

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad: Particular**

PROYECTO:

**“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO
DE VALLE DE BRAVO”**



Enero, 2015.

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5
I.1 Proyecto.....	5
I.1.1 Nombre del Proyecto.....	5
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	5
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	6
I.1.4 Presentación de la documentación legal	6
I.2 Promovente.....	¡Error! Marcador no definido.
I.2.1 Nombre o razón social	¡Error! Marcador no definido.
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente.....	¡Error! Marcador no definido.
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	¡Error! Marcador no definido.
I.2.4 Dirección del promovente	¡Error! Marcador no definido.
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	¡Error! Marcador no definido.
I.3.1 Nombre o razón social	¡Error! Marcador no definido.
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP ..	¡Error! Marcador no definido.
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio ...	¡Error! Marcador no definido.
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio .	¡Error! Marcador no definido.
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
II.1 Información general del proyecto	7
II.1.1 Naturaleza del proyecto	7
II.1.2 Selección del sitio	7
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	7
II.1.4 Inversión requerida.....	8
II.1.5 Dimensiones del proyecto	9
II.1.6 Uso actual de suelo	9
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	11
II.2 Características particulares del proyecto	11
II.2.1 Programa general de trabajo	12
II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete	12
II.2.2 Preparación del sitio	12
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	13
II.2.4 Etapa de construcción.....	13

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	15
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.....	17
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.....	19
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	19
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	20
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....	21
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	36
IV.1 Delimitación del área de estudio	36
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	37
IV.2.1 Aspectos abióticos	37
a) Clima.....	37
b) Geología y geomorfología.....	37
c) Suelos.....	38
d) Hidrología superficial y subterránea.....	39
e) Uso de suelo	41
IV.2.2 Aspectos bióticos	42
a) Vegetación terrestre.....	42
b) Fauna	43
IV.2.3 Paisaje	44
IV.2.4 Medio socioeconómico.....	44
a) Demografía.....	44
b) Factores socioculturales.....	45
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	45
a) Integración e interpretación del inventario ambiental	45
b) Síntesis del inventario ambiental.....	45
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	47
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	47
V.1.1 Indicadores de impacto	47
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.....	48
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.....	48

V.1.3.1 Criterios	48
Criterios	50
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.....	51
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	53
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	53
VI.2 Impactos residuales	56
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	58
VII.1 Pronóstico del escenario	58
VII.2 Programa de vigilancia ambiental.....	58
Programas de vigilancia ambiental	60
Programas para la protección y/o conservación de la fauna y flora silvestre	60
1. Programa para la conservación de especies de fauna	61
2. Programa para la limpieza del sitio	61
3. Programa de reforestación	61
4. Programa de monitoreo.....	61
VII.3 Conclusiones.....	62
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	63
VIII.1 Formatos de presentación	63
VIII.2 Otros anexos.....	63
VIII.3 Glosario de términos.....	63
IX. BIBLIOGRAFÍA	65
ANEXOS	66
ANEXO LEGAL	67
ANEXO MECÁNICA DE SUELO.....	68
ANEXO MATRIZ DE LEOPOLD	69
ANEXO INVENTARIO FORESTAL	70
ANEXO FOTOGRÁFICO.....	71
ANEXO PLANOS DEL PROYECTO Y CARTOGRÁFICOS.....	72

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1 Proyecto

Construcción de 9 casas y una casa club, incluyendo vías de comunicación (rusticas de tepojal), la instalación de los sistemas de agua potable, drenaje y servicio eléctrico.

I.1.1 Nombre del Proyecto

Residencial Bosque Alto, Avandaro, municipio de Valle de Bravo

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se denomina “Residencial Bosque Alto”. El proyecto está ubicado en Privada de Vega de las Flores, Fraccionamiento de la Vega, Comunidad de Avandaro, Municipio de Valle de Bravo. C.P. 51200, Estado de México. Dentro de las siguientes coordenadas del polígono del predio:

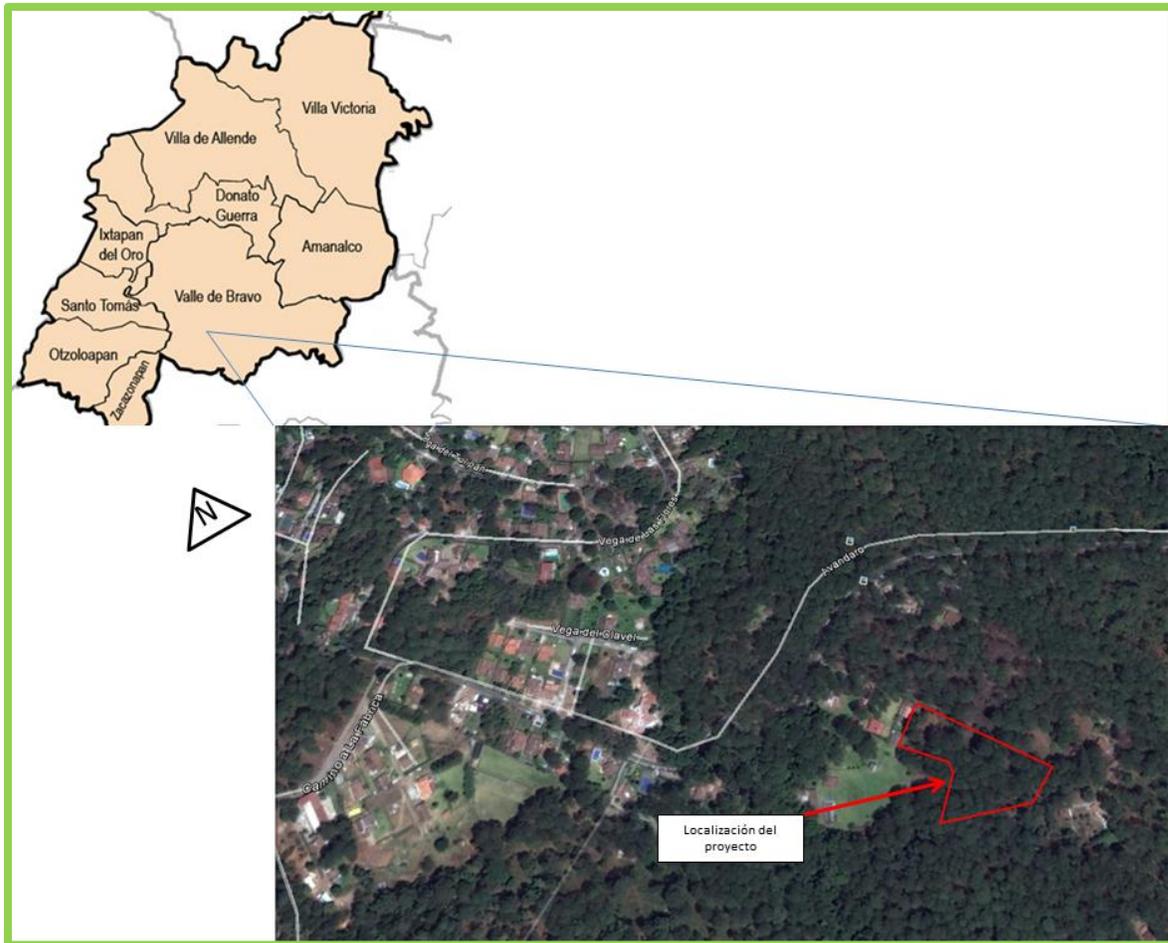
Tabla. 1 Coordenadas Geográficas del proyecto

Latitud	Longitud
19° 9'5.68"N	100° 8'15.95"W
19° 9'1.54"N	100° 8'13.52"W
19° 9'1.10"N	100° 8'14.84"W
19° 9'2.25"N	100° 8'17.80"W
19° 9'3.20"N	100° 8'16.40"W
19° 9'3.60"N	100° 8'16.32"W
19° 9'4.93"N	100° 8'17.36"W

Fuente: Visita a Campo

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

Imagen 1. Ubicación del proyecto en el Municipio Valle de Bravo.



Fuente: Elaboración propia, con base en Google Earth, 2013

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto tiene un tiempo de vida útil de 50 años.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Se anexan documentos que acreditan la posesión del predio.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto consta de la construcción de 9 casas, una casa club, vías de comunicación internas y la instalación de servicios básicos (agua, drenaje y electricidad).

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en el desarrollo de un residencial de nueve casas y una casa club en la comunidad de Avandaro. La finalidad es desarrollar un espacio de recreación y descanso para los copropietarios del predio.

El desarrollo del proyecto permitirá darle un uso adecuado a este terreno permitiendo la conservación de las áreas verdes y zonas de infiltración de agua de lluvia, ya que aunque se desarrollaran casas habitación está contemplado dejar más del 50% como áreas verdes en las cuales se sembraran árboles de la región así mismo las vías internas de comunicación estarán recubiertas de tepojal para incrementar la superficie de infiltración de agua.

Por otro lado el proyecto contempla la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, como obra complementaria, para utilizar el agua tratada en el riego de las áreas verdes.

II.1.2 Selección del sitio

El sitio donde se desarrolla el proyecto se compró debido a que es una propiedad privada, en la cual se cuenta con la mayoría de los servicios básicos. Además de ser colindante con la zona residencial de Avandaro, Municipio de Valle de Bravo.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se denomina “Residencial Bosque Alto”. El proyecto está ubicado en Avandaro, Municipio de Valle de Bravo. C.P. 51200, Estado de México. Dentro de las siguientes coordenadas del polígono del predio:

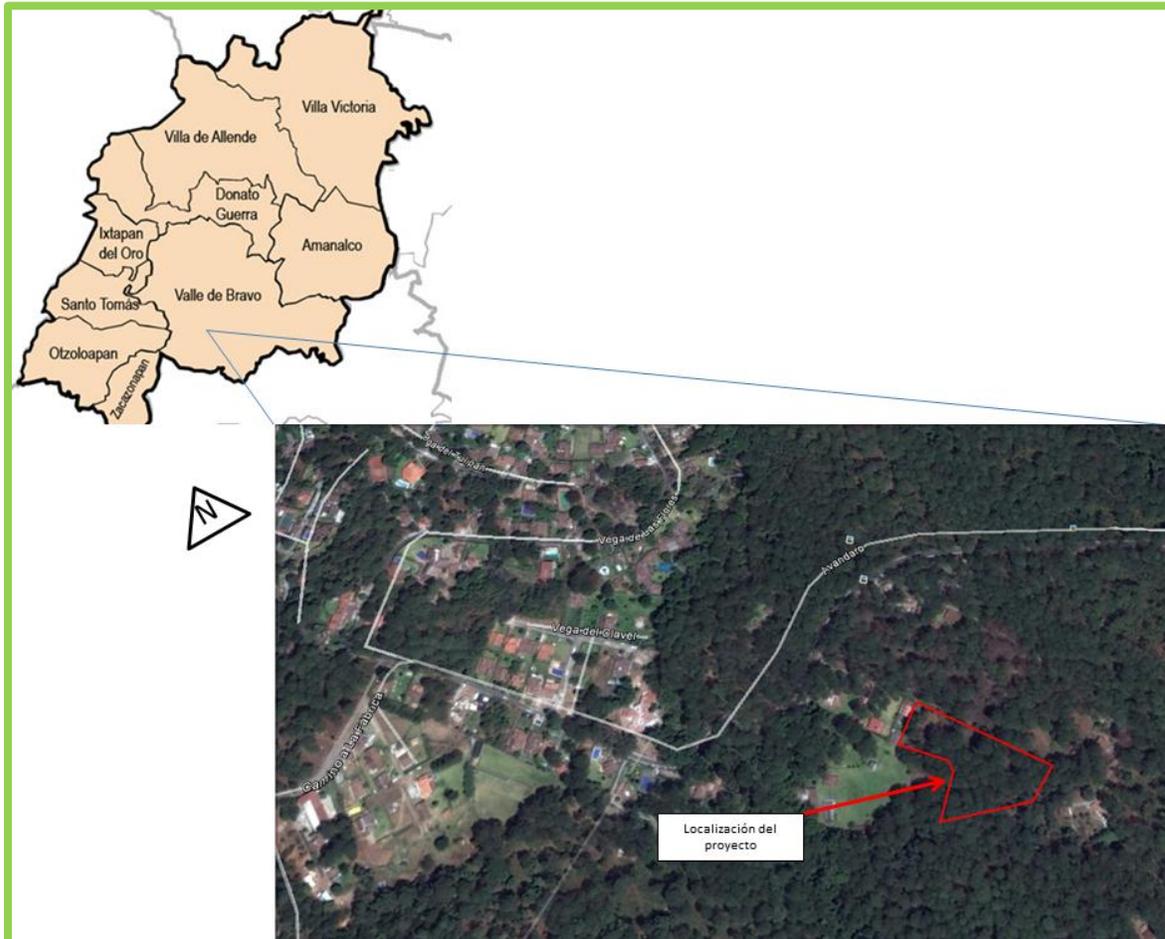
“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

Tabla. 2 Coordenadas Geográficas del proyecto

Latitud	Longitud
19° 9'5.68"N	100° 8'15.95"W
19° 9'1.54"N	100° 8'13.52"W
19° 9'1.10"N	100° 8'14.84"W
19° 9'2.25"N	100° 8'17.80"W
19° 9'3.20"N	100° 8'16.40"W
19° 9'3.60"N	100° 8'16.32"W
19° 9'4.93"N	100° 8'17.36"W

Fuente: Visita a Campo

Imagen 2. Ubicación del proyecto en el Municipio Valle de Bravo.



Fuente: Elaboración propia, con base en Google Earth, 2013

II.1.4 Inversión requerida

La inversión para el desarrollo del proyecto asciende a \$5, 000,000.00 (cinco millones de pesos 00/100 M.N.). El proyecto será financiado con recursos propios.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Las dimensiones del predio donde se realizara el proyecto cuenta con una extensión de 10,079.021 m², dentro del cual se utilizaran 4,680.00 m² para las obras permanentes, las cuales se desglosan a continuación:

Tabla 3. Cuadro de áreas

Áreas	Metros cuadrados
Casa club	690.00 m ²
Nueve casa	2,250.00 m ²
Superficie vía privada	1,440 m ²
Planta de tratamiento y cisterna	300 m ²
Total de superficie del proyecto	4,680.00 m ²
Áreas verdes y zonas comunes	5,399.021m ²
Superficie Total del predio	10,079.021 m ²

Fuente: Plano de Conjunto del residencial Bosque Alto

II.1.6 Uso actual de suelo

El uso de suelo del proyecto de acuerdo al MOETEM, es el siguiente:

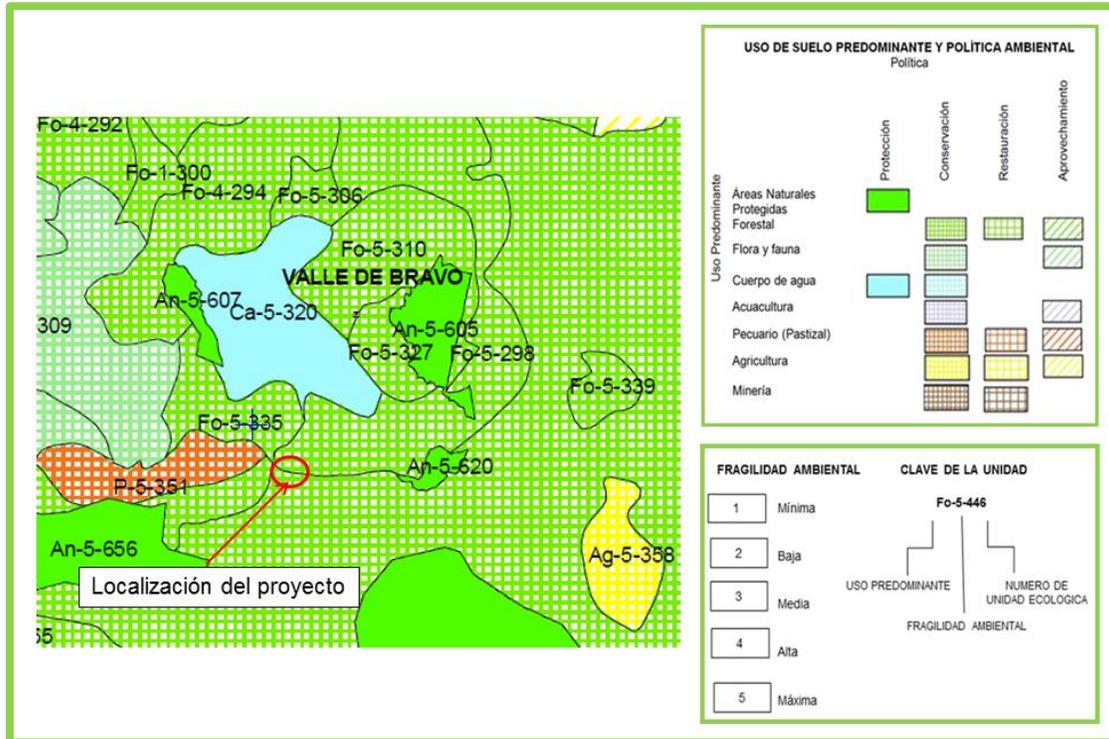
Tabla 4. Unidades Ecológicas

CLAVE DE LA UNIDAD	USO PREDOMINANTE	FRAGILIDAD AMBIENTAL	POLÍTICA AMBIENTAL	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	% DEL PREDIO QUE ABARCA
Fo-5-298	Forestal	Máxima	Conservación	143-165, 170-178,185,196,201-205	25%
Fo-5-229	Forestal	Máxima	Conservación	143-165, 170-178,185,196,201-205	75%

Fuente: Elaboración propia con base en el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de México

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

Imagen 3. Localización del proyecto

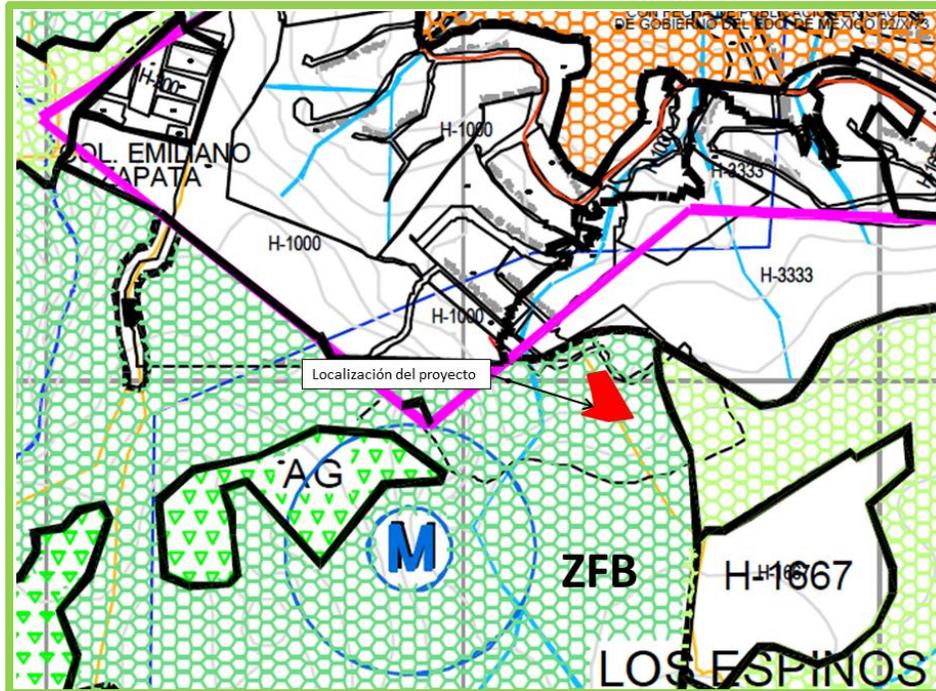


Fuente: Elaboración propia con base en el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de México

Por su ubicación geográfica la zona del proyecto de acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano Municipal de Valle de Bravo (Plano E-2), Estado de México. Corresponde a un uso de suelo ZFB Zona Forestada B.

La mayor parte del área forestada del municipio se encuentra bajo este uso de suelo. Son zonas en las que las variables señaladas arriba presentan parámetros relativamente menores: pendientes menores al 40%, densidad boscosa media o baja (rodajes con cobertura arbórea menor al 70%) y menor valor ambiental o paisajístico. En las zonas ZFB se permite una densidad sumamente baja de una vivienda cada 5 hectáreas, debiendo dejarse por lo menos 99% de la superficie del terreno sin construir. Las construcciones tendrán un máximo de dos niveles y 7.5 metros de altura máxima. Como se observa en la siguiente Imagen:

Imagen 4: Localización del proyecto



Fuente: Plano E-2, del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En el predio se cuenta con la factibilidad de servicio de agua potable, luz, pero debido a la ausencia de drenaje, el proyecto contempla la construcción de una red de drenaje, la cual, se conectara a una planta de tratamiento de aguas residuales, para darle el tratamiento correspondiente a la NOM-001-SEMARNAT-1997.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en el desarrollo de un residencial de nueve casas y una casa club, con avenidas internas (recubiertas de tepojal para permitir la infiltración de agua de lluvia) y áreas verdes, en la comunidad de Avandaro, Valle de Bravo.

El proyecto contempla la construcción de nueve casas y una casa club, así como, las avenidas internas, así como la instalación de la red eléctrica, de agua potable, el sistema de drenaje de aguas negras y la instalación de una planta de tratamiento.

II.2.1 Programa general de trabajo

El periodo de ejecución de las obras se tiene contemplado de la siguiente manera:

Tabla 8.- Programa General de Trabajo.

Programa General de Trabajo	Tiempo								
	Meses								
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Preparación del sitio									
Despalme y nivelación									
Excavación									
Construcción									
Construcción de las avenidas internas (drenaje, red de agua potable y red eléctrica)									
Construcción de las 9 casas y la casa club									
Instalación de la Planta de Tratamiento									
Pruebas de la planta de tratamiento									
Operación, mantenimiento									
Operación y Mantenimiento									+50 años

Fuente: elaboración propia, con base en proyecto ejecutivo.

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

Se anexa el estudio de mecánica de suelos realizado para el proyecto.

II.2.2 Preparación del sitio

Trazo: Es el trabajo necesario previo y durante la construcción de la obra, para definir puntos, distancias, ángulos y cotas que serán marcados en el campo por el Contratista, partiendo de los planos del proyecto y datos que le serán suministrados, siendo de su total responsabilidad la localización general, alineamientos y niveles que se fijen para la iniciación de la obra.

Excavaciones: La excavación se llevará a cabo con mano de obra, debido a la profundidad requerida para el proyecto y se utilizarán camiones de volteo a lo largo del proyecto, para el acarreo de los materiales de extracción.

Los trabajos de excavación podrán comprender algunas o todas las operaciones siguientes:

- Afloje previo

- Extracción, remoción, traspaleo, carga y descarga
- Acarreo libre

Extracción, remoción, carga y descarga

El producto de la excavación se ocupara para nivelar el suelo en la construcción de lo cimientos de las casas y para tapar las tuberías del drenaje, red de agua potable y del tendido eléctrico. El material excedente de las excavaciones será depositado en el lugar autorizado por el municipio para este propósito.

Remoción de vegetación

Durante esta etapa se realizara el derribo de 22 árboles, que no pueden ser trasplantados debido a sus dimensiones.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No se contempla la construcción de obras provisionales.

II.2.4 Etapa de construcción

Adecuación de vías internas: El terreno cuenta con brechas, las cuales serán adecuadas como caminos internos respetando los espacios existentes entre los árboles y la barda perimetral existente en el predio.

Los caminos previamente trazados, serán nivelados y cubiertos con tepojal, ya que, el proyecto contempla mantener la infiltración de agua de lluvia de manera natural.

Las dimensiones de los caminos internos será de:

Longitud: 288 m

Ancho de la vía: 5 m promedio

Área de las vías de comunicación: 1,440 m²

Instalación de la red de agua potable: la red de agua potable se colocara dentro del derecho de vía de los caminos internos.

Las dimensiones de la red de agua potable será de:

Longitud: 280 m

Diámetro de la tubería y material: Ancho de la vía: 2” de PVC de alta densidad.

Área de la red de agua potable: 56 m²

Instalación de la red de drenaje: la red de drenaje se colocara dentro del derecho de vía de los caminos internos.

Las dimensiones de la red de drenaje será de:

Longitud: 280 m

Diámetro de la tubería y material: Ancho de la vía: 7” de PVC de alta densidad.

Área de la red de agua potable: 84 m²

Instalación del tendido eléctrico: realizara sobre el derecho de vía de los caminos internos colocando cuatro postes, en los cuales, se colocara el tendido eléctrico.

Construcción de las casas habitación y casa club:

La construcción de los inmuebles se realizara exclusivamente con mano de obra, sin la utilización de maquinaria pesada con la finalidad de disminuir en la medida de lo posible las afectaciones por la construcción.

La construcción consiste en las siguientes etapas:

Excavaciones: La excavación se llevará a cabo con mano de obra, debido a la profundidad requerida para el proyecto y se utilizaran camiones de volteo a lo largo del proyecto, para el acarreo de los materiales de extracción.

Los trabajos de excavación podrán comprender algunas o todas las operaciones siguientes:

- Afloje previo
- Extracción, remoción, traspaleo, carga y descarga
- Acarreo libre

Colado de cimientos: Fabricación y colado de concreto simple y vibrado curado con membrado para la colocación de cimbra de madera en trabes y columna, cimbra de madera en losa y cimbra de madera en muros.

Colocación de muros: los muros serán colocados utilizando cemento y adoquines.

Colado de techos: Fabricación y colado de concreto simple y vibrado curado con membrado para la colocación de cimbra de madera en trabes y columna, cimbra de madera en losa y cimbra de madera en muros.

Instalación de tuberías y cableado eléctrico de las instalaciones: las tuberías serán colocadas en su posición previa al colado de los cimientos.

El cableado eléctrico se colocara posterior a la construcción de los muros, por lo cual, se colocaran guías para el cableado al momento de construir los muros.

Acabados: los acabados de los inmuebles contemplan la aplicación de pintura, impermeabilizante, instalación de pisos decorativos, baños etc.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones y su periodicidad.

El proyecto es la conformación de un residencial en el cual, se brindaran todos los servicios básicos, para la comodidad de los habitantes.

Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.

Los desechos sólidos generados durante la preparación del sitio y la construcción serán llevados por los contratistas al sitio de disposición final autorizado por el municipio.

Los desechos sólidos generados durante la operación del proyecto serán recogidos por el servicio de limpia del Municipio de Valle de Bravo y trasladados al centro de disposición final autorizado por el municipio.

Las aguas residuales generadas durante la operación del proyecto serán tratados en una planta de tratamiento que operara de acuerdo a la NOM-003-SEMARNAT-1997.

Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

Los tipos de reparaciones se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5: Afectaciones y reparaciones en la operación.

Afectaciones	Equipos y sistemas	Reparación
Mantenimiento de la casa club	fachada	Pintura e impermeabilización
Mantenimiento de las casas	fachada	Pintura e impermeabilización
Mantenimiento de equipos de casa club y casas	Equipo de cocina, agua, drenaje, electricidad	Cambio de piezas o equipos
Falla de suministro eléctrico	Transformadores	Reparación o cambio de transformadores
Baches	avenidas	bacheo
Fugas de agua	Tuberías y lumbreras	Sellado de las fisuras
Fractura de tuberías	Tuberías	Cambio de secciones dañadas
Fugas de agua	Tanques y tuberías	Sellado de las fisuras
Falla de equipo	Consola de controles	Cambio de componentes

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

eléctrico		
Falla del equipo de bombeo	Bombas	Cambio de componentes o de la bomba dependiendo el problema
Fugas de agua	Tanques y tuberías	Sellado de las fisuras

Fuente elaboración propia con base en el programa de operación y mantenimiento del residencial Bosque Alto.

Personal requerido para las diferentes etapas del proyecto:

El proyecto contempla realizar una contratación temporal, para el desarrollo de la lotificación e instalación de servicios en el predio de:

Puesto	Número de personal
Supervisor de obra	1
Topógrafo (cuadrilla de topografía)	4
Operador de maquinaria	1
Albañiles	15
Electricistas	6
Vigilante	2
Total	29

De forma permanente el proyecto generara lo siguientes empleos:

Puesto	Número de personal
Administrador	1
Personal de mantenimiento	4
Personal de limpieza	7
Vigilantes	2
Total	14

Requerimientos del personal

La calidad es un factor muy importante en la construcción de cualquier tipo de obra, ya que de ello depende que estas sean seguras y durables, brindándole así un grado de confianza mayor al usuario.

Para lograr lo anterior es necesario que desde la etapa de proyecto se realice con el personal capacitado y con experiencia para darle solución a los diferentes problemas que puedan suscitarse, buscando la forma más económica y viable para su construcción.

En cuanto a su ejecución se requiere que el personal que opere y construya tenga experiencia en cuanto a las tareas encomendadas ya que de esto depende que las obras sean realizadas en tiempo y forma y sobre todo con la calidad deseada. Y a todo aquel personal que no cumpla con las características solicitadas capacitarles en tareas que no se requiera mucha experiencia.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales: Debido a que la planta de tratamiento que se utilizara en el proyecto es prefabricada solo se requiere para su instalación una losa de concreto de 10 cm. La cual se realizara de la siguiente manera:

Excavación con máquina para desplante de estructura en material tipo b en seco que incluye el afloje y extracción del material; posteriormente se llevara a cabo la limpieza, trazo y nivelación para desplante de estructura.

Fabricación y colado de concreto simple y vibrado curado con membrado para la colocación de cimbra de madera en losa.

La capacidad máxima de la planta de tratamiento será de 5.383 lts/seg.

Con la siguientes características:

La planta de tratamiento propuesta es de tipo prefabricada modelo: PTAR WEA P050 FV3, que funciona con un reactor Biológico y lodos activados, la cual presenta las siguientes características técnicas:

Acondicionador-Reactor biológico WEA: En este se mezcla el agua residual con los lodos activados bajo condiciones aerobias para llevar a cabo la degradación de la materia orgánica mediante la acción bacteriana.

Sistema de Aireación WEA: El sistema de aireación está conformado por un circuito de difusores sumergidos estratégicamente colocados dentro del reactor biológico con el propósito de formar una mezcla completa entre el agua residual y el lodo, promoviendo el contacto entre ambos a fin de facilitar su depuración al que mismo tiempo alcanzar una concentración de oxígeno ideal para que los microorganismos contenidos en el lodo activado degraden la materia orgánica.

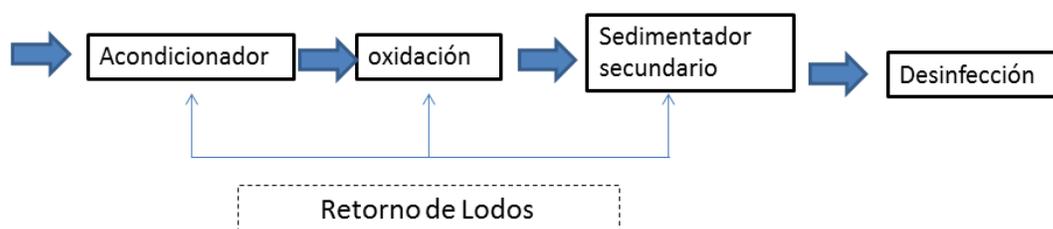
Sedimentador secundario WEA: En este se lleva a cabo un proceso de sedimentación, en el cual, se separa el lodo activado del agua tratada teniendo como resultado un efluente clarificado por la parte superior del tanque.

Sistema de retorno de lodos y natas WEA: este sistema tiene la función de recircular los lodos activados y las natas mediante un sistema de bombeo neumático, conduciéndolos desde el sedimentado secundario hacia el reactor biológico para continuar con el proceso de digestión biológica.

Clorador: en este se lleva a cabo la desinfección del agua tratada con el objetivo de inactivar virus y bacterias que pudieron haber sobre vivido al tratamiento del agua. Esta se lleva a cabo en un Clorador gravitacional WEA el cual emplea pastillas de cloro.

Proceso del tratamiento:

1. Acondicionamiento del agua que será tratada en el reactor de oxidación, en el cual se llevara a cabo la fase fundamental del proceso.
2. El agua residual se mezcla con los lodos activados bajo condiciones aerobias para lograr la degradación de la materia orgánica en el bioreactor, diseñado con una geometría y dimensiones ideales para lograr un tiempo de residencia mínimo y por lo tanto un proceso más eficiente, consiguiendo la reducción del DBO y de bacterias coliformes hasta un 98%. El sistema de aireación instalado está conformado por un circuito de difusores de aire estratégicamente colocados dentro del reactor a fin de facilitar su depuración al mismo tiempo que alcanza una concentración de oxígeno ideal para que los microorganismos contenidos en el lodo activado degraden la materia orgánica.
3. Terminado este proceso, se separa el agua tratada de los lodos en el sedimentador secundario para posteriormente ser retornados al reactor.
4. Como etapa final se lleva a un proceso de desinfección.



La planta de tratamiento y la cisterna donde se descargarán las aguas tratadas para su posterior uso es la siguiente:

	Latitud Norte	Longitud Oeste
Planta de tratamiento y cisterna de descarga	19° 9'3.71"N	100° 8'16.34"W

Ya que el agua tratada será utilizada en el riego de las áreas verdes y reutilizada para los servicios de la casa club, se instalará junto a la planta de tratamiento una cisterna con la capacidad de 15,000 lts, para el almacenamiento del agua tratada.

Construcción de la cisterna: la cisterna será prefabricada, por lo cual, estará a la intemperie. Solo se requiere para su instalación una losa de concreto de 10 cm. La cual se realizara de la siguiente manera:

Excavación con máquina para desplante de estructura en material tipo b en seco que incluye el afloje y extracción del material; posteriormente se llevara a cabo la limpieza, trazo y nivelación para desplante de estructura.

Fabricación y colado de concreto simple y vibrado curado con membrado para la colocación de cimbra de madera en losa.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

No se prevé etapa de abandono por que será un servicio permanente, solo se considerara el mantenimiento y rehabilitación de los equipos que sean obsoletos.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

En la preparación del sitio, construcción y operación del residencial Bosque Alto se genera diferentes tipos de residuos los cuales se enlistan a continuación:

Tabla 6: Generación de residuos.

Generación	Residuos	Manejo	Disposición final
Limpieza y nivelación	Residuos vegetales y de excavación	Los residuos vegetales serán triturados y mezclados con la tierra para evitar incendios forestales. Y se utilizaran en el relleno de las zanjas y nivelación del terreno.	El material restante se enviara al centro de disposición final autorizado por el municipio.
Construcción	Desperdicios de construcción	Serán almacenados en el predio y colectados	Los desechos serán enviados al centro de disposición final autorizado por el municipio.
Emisión de aguas negras	Aguas residuales	Las aguas residuales son tratadas bajo la NOM-003-SEMARNAT-1997.	Las aguas en época de lluvia serán almacenadas en una cisterna y en época de estiaje el agua tratada se utilizara para realizar el riego de las áreas verdes del proyecto.
basura	Desechos solidos	Son depositados en un contenedor	Los desechos serán enviados al centro de disposición final autorizado por el municipio.

Fuente: elaboración propia.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

En el Conjunto Habitacional se instalara una Planta de Tratamiento de lodos activados, para las aguas residuales, la cual opera bajo la norma: NOM-003-SEMARNAT-1997.

Los residuos sólidos generados por el acondicionamiento de las vías de acceso e instalación de los sistemas de agua potable, drenaje, así como, la planta de tratamiento serán utilizados para nivelar el terreno y rellenar las zanjas de instalación y el resto de los desechos obtenidos serán enviados al centro de disposición final autorizado por el municipio.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO

El proyecto, se encuentra regulado por diversos ordenamientos jurídicos aplicables de orden federal, estatal y municipal, a los cuales se hace referencia a continuación:

Federal:

ÁREA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES "ZONA PROTECTORA FORESTAL DE LOS TERRENOS CONSTITUTIVOS DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS VALLE DE BRAVO, MALACATEPEC, TILOSTOC Y TEMASCALTEPEC"

Área Natural Protegida denominada Zona de Protectora Forestal Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec decretada el 15 de noviembre de 1941, la cual fue recategorizada el 25 de junio de 2005.

El proyecto se desarrolla en la orilla de la zona residencial de la comunidad de Avandaro, por lo cual, el área presenta alteraciones históricas por actividades antropogénicas, pero por su ubicación es parte del Área Natural.

Debido a la recategorización que sufrió el Área Natural Protegida, por el momento no se cuenta con un programa de manejo actualizado, por lo cual, no existen condicionantes o restricciones existentes en la zona.

Pero con la finalidad de cumplir con la legislación y conscientes de que es una zona forestal, de manera simultánea al ingreso de esta Manifestación de Impacto Ambiental, se ingresara un Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo.

ÁREA NATURAL PROTEGIDA "PARQUE ESTATAL SANTUARIO DEL AGUA DE VALLE DE BRAVO"

El proyecto se desarrolla en la orilla de la zona residencial de la comunidad de Avandaro, por lo cual, el área presenta alteraciones históricas por actividades antropogénicas, pero por su ubicación es parte del Área Natural. Aunque al momento no se cuenta con un programa de manejo, por lo cual, no existen condicionantes o restricciones existentes en la zona.

Pero con la finalidad de cumplir con la legislación y conscientes de que es una zona forestal, de manera simultánea al ingreso de esta Manifestación de Impacto Ambiental, se ingresara un Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo.

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

De acuerdo con la CONABIO, el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), como se observa en la siguiente figura:

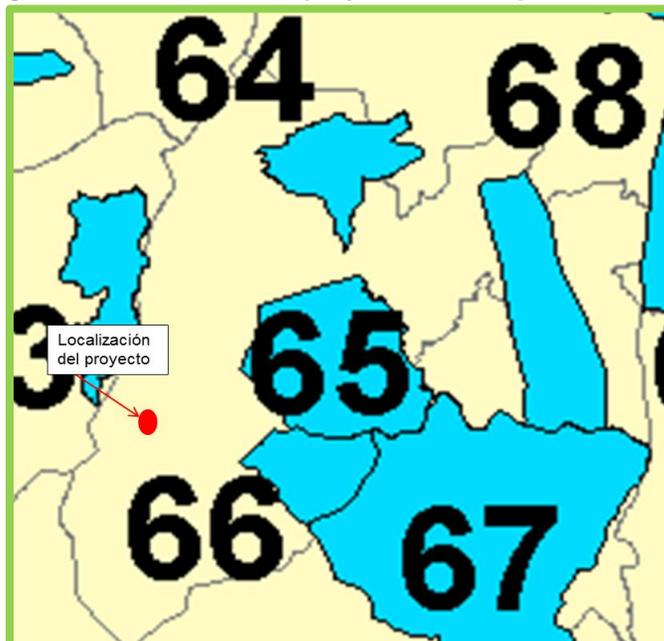
Imagen 6. Localización del proyecto con respecto a las RTP



Fuente: CONABIO (2008). Regiones Terrestres Prioritarias de México.

De acuerdo con la CONABIO, el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP), como se observa en la siguiente figura:

Imagen 7. Localización del proyecto con respecto a las RHP



Fuente: CONABIO (2008). Regiones Hidrológicas Prioritarias de México.

MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE MÉXICO

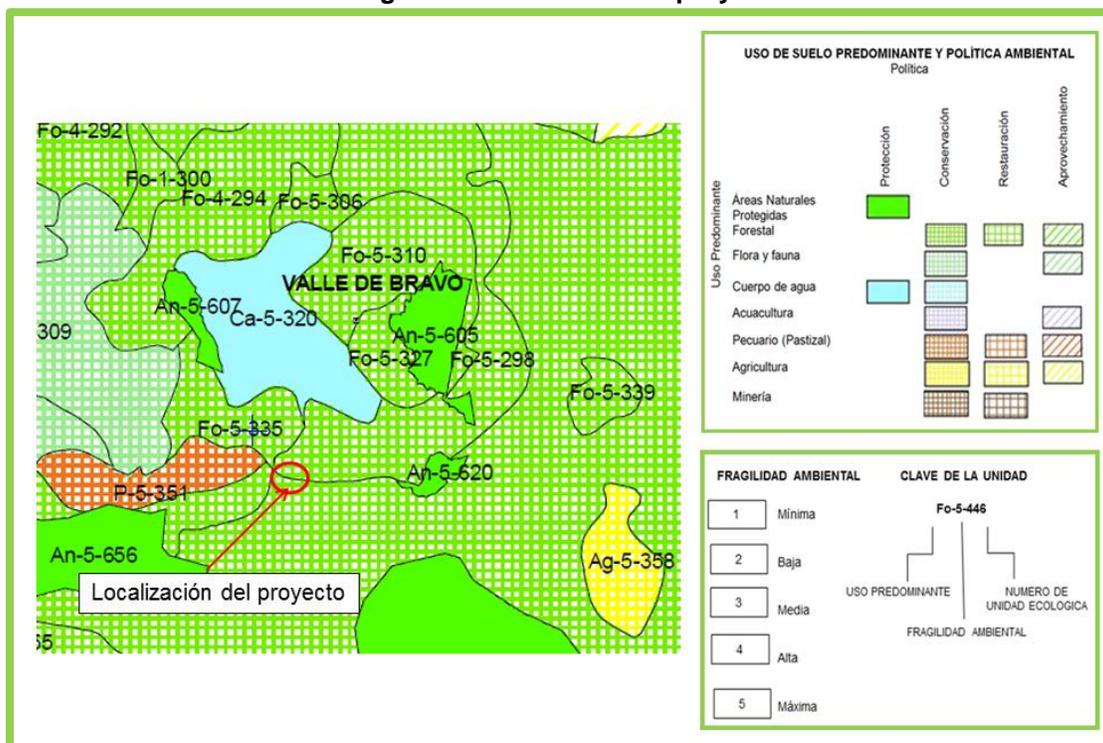
Con la finalidad de observar la congruencia del presente proyecto con lo estipulado en el MOETEM, se procede en un primer paso a enmarcar físicamente el sitio del proyecto, dentro del citado modelo de ordenamiento para posteriormente tomar en cuenta las políticas y los criterios de regulación ecológica aplicables, los cuales recomiendan aquellas acciones viables de ser implementadas para lograr el aprovechamiento sustentable, la conservación, protección y/o restauración de los recursos naturales presentes en la zona del proyecto. Así entonces, en el siguiente cuadro se detallan las Unidades Ecológicas en las cuales se ubica el proyecto:

Tabla 7. Unidades Ecológicas

CLAVE DE LA UNIDAD	USO PREDOMINANTE	FRAGILIDAD AMBIENTAL	POLÍTICA AMBIENTAL	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	% DEL PREDIO QUE ABARCA
Fo-5-298	Forestal	Máxima	Conservación	143-165, 170-178,185,196,201-205	25%
Fo-5-229	Forestal	Máxima	Conservación	143-165, 170-178,185,196,201-205	75%

Fuente: Elaboración propia con base en el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de México

Imagen 8. Localización del proyecto



Fuente: Elaboración propia con base en el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de México

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

*El 27 de mayo del 2009, se publicó en Gaceta de Gobierno las modificaciones a la Política de Conservación para la cual se adiciona el siguiente párrafo: En aquellas regiones en las cuales los ecosistemas se encuentran significativamente alterados por el cambio de uso de suelo derivado de la actividad humana o factores naturales, se permitirá, con restricciones, la instalación de infraestructura agrícola, pecuaria, hidroagrológica, abastecimiento urbano o turística que garantice el servicio ambiental y social de la región, previo cumplimiento del procedimiento de evaluación ambiental.

Tabla 8. Criterios de regulación de la unidad Fo-5-285 y Fo-5-229

Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
143. En las zonas de uso agrícola y pecuario de transición a forestal se impulsarán las prácticas de reforestación con especies nativas y asociadas a frutales.	Dentro del proyecto se contempla la reforestación con árboles de la región en las zonas verdes, así como, la colocación de muros vivos entre las casas.
144. Para evitar la erosión, la pérdida de especies vegetales con status y los hábitats de fauna silvestre, es necesario mantener la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 9%, cuya profundidad de suelo es menor de 10 cm y la pedregosidad mayor al 35%.	No aplica, ya que, las características presentes en la zona del proyecto no presentan estas características.
145. En áreas que presenten suelos delgados o con afloramientos de roca madre, no podrá realizarse ningún tipo de aprovechamiento, ya que la pérdida de la cobertura vegetal en este tipo de terrenos favorecería los procesos erosivos. También deberá contemplarse, de acuerdo al Programa de Conservación y Manejo, su restauración.	No aplica, ya que el proyecto no contempla realizar aprovechamientos forestales.
146. Las acciones de restauración son requisito en cualquier tipo de aprovechamiento forestal, no podrá haber otro.	No aplica, ya que el proyecto no contempla realizar aprovechamientos forestales.
147. La reforestación deberá realizarse exclusivamente con especies nativas, tratando de conservar la diversidad con la que se contaba originalmente.	La reforestaciones realizadas en el proyecto se han realizado utilizando especies silvestres de la región.
148. La reforestación se podrá realizar por medio de semillas o plántulas obtenidas de un vivero.	La reforestaciones realizadas en el proyecto se han realizado utilizando plántulas de especies silvestres de la región.
149. Se realizarán prácticas de reforestación con vegetación de galería y otras especies locales, en las márgenes de los arroyos y demás corrientes de agua, así como en las zonas colindantes con las cárcavas y barrancas, con la finalidad de controlar la erosión y disminuir el azolvamiento.	No aplica, debido a que el proyecto no se encuentra cerca de ningún afluente.
150. En áreas forestales, la introducción de especies exóticas deberá estar regulada con base en un Programa de Conservación y Manejo autorizado por la autoridad federal correspondiente.	No aplica, ya que el proyecto no contempla este tipo de actividades.
151. Los taludes en caminos deberán estabilizarse y reforestarse con especies nativas.	En el proyecto se plantaran árboles en los caminos y áreas verdes con la finalidad de estabilizar el suelo y evitar pérdidas de suelo.
152. Veda temporal y parcial respecto a las especies forestales establecidas en el decreto respectivo.	No aplica, ya que el proyecto no contempla este tipo de actividades.
153. Se prohíbe el derribo de árboles, la extracción de humus, mantillo y suelo vegetal sin la autorización previa competente.	Se realizara la gestión para poder realizar el derribo de árboles que se requieran para la construcción del proyecto, así como los que

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
	sean un riesgo por no estar en condiciones adecuadas.
154. Invariablemente, los aprovechamientos forestales deberán observar el reglamento vigente en la materia.	No aplica, ya que el proyecto no contempla este tipo de actividades.
155. El programa de manejo forestal deberá garantizar la conservación de áreas con alto valor para la protección de servicios ambientales, principalmente las que se localizan en las cabeceras de las cuencas y la permanencia de corredores faunísticos.	No aplica, debido a las características presentes en el terreno donde se desarrolla el proyecto y sus alrededores existen casas habitación, por lo tanto la zona esta impactada.
156. En terrenos con pendiente mayor al 15%, se promoverá el uso forestal.	No aplica, porque no cuenta con pendientes naturales.
157. En el caso de las zonas boscosas, el aprovechamiento de especies maderables, deberá regularse a través de un dictamen técnico emitido por la autoridad correspondiente, que esté sustentado en un inventario forestal, en un estudio dasonómico y en capacitación a los ejidatarios y pequeños propietarios que sean dueños de los rodales a explotar.	No aplica, ya que el proyecto no contempla este tipo de actividades.
158. En todos los aprovechamientos forestales de manutención (no comerciales), se propiciará el uso integral de los recursos, a través de prácticas de eco-desarrollo que favorezcan la silvicultura y los usos múltiples, con la creación de viveros y criaderos de diversas especies de plantas y animales, para favorecer la protección de los bosques y generar ingresos a la población.	No aplica, ya que el proyecto no contempla este tipo de actividades.
159. Las cortas de saneamiento deberán realizarse en la época del año que no coincida con los períodos de eclosión de organismos defoliadores, barrenadores y/o descortezadores.	El proyecto contempla la remoción de vegetación forestal, dañada por lo cual, se realizara un programa de saneamiento del predio. Por lo cual, en el ETJ, se propondrá el programa a la Comisión Forestal.
160. Para prevenir problemas de erosión, cuando se realicen las cortas de saneamiento en sitios con pendientes mayores al 30%, el total obtenido será descortezado y enterrado en el área.	No aplica, debido a las características presentes en los terrenos donde se desarrolla el proyecto, no se cuenta con este tipo de pendientes. Pero los materiales de las cortas de saneamiento serán enterradas en el predio.
161. En caso de que el material resultante de la corta se desrame y se abandone en la zona, éste será trozado en fracciones pequeñas y mezclado con el terreno para facilitar su descomposición y eliminar la posibilidad de incendios.	Los materiales de las corta de saneamiento serán enterradas en el predio.
162. No se permite la eliminación del sotobosque y el aprovechamiento de elementos del bosque para uso medicinal, alimenticio, ornamental y/o construcción de tipo rural, queda restringido únicamente al uso local y doméstico.	No aplica, ya que el proyecto no contempla este tipo de aprovechamiento.
163. Los aprovechamientos forestales de cada uno de los rodales seleccionados, deberán realizarse en los períodos posteriores a la fructificación y dispersión de semillas de las especies presentes.	No aplica, ya que el proyecto no contempla este tipo de actividades.
164. Las cortas o matarrosa podrán realizarse en forma de transectos o de manchones, respetando la superficie máxima de una hectárea, se atenderá a lo establecido por la utilidad federal o estatal responsable.	No aplica, ya que el proyecto no contempla este tipo de actividades.

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
165. Los tocones encontrados en las áreas seleccionadas para la explotación forestal no podrán ser removidos o eliminados, en especial aquellos que contengan nidos o madrigueras, independientemente del tratamiento silvícola de que se trate.	No aplica, ya que el proyecto no contempla explotación forestal.
170. Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	No aplica, para el proyecto ya que no contempla este tipo de actividades.
171. Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia.	No aplica, para el proyecto. Ya que no se contempla la instalación de viveros.
172. Se podrá establecer viveros o invernaderos para producción de plantas para fines comerciales, a los cuales se les requerirá una evaluación en materia de impacto ambiental.	No aplica, para el proyecto. Ya que no se contempla la instalación de viveros.
173. Se deberá crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región.	No aplica, para el proyecto. Ya que no se contempla la instalación de viveros.
174. Se prohíbe la extracción, captura y comercialización de las especies de fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-10 y, en caso de aprovechamiento, deberá contar con la autorización y/o Programa de Conservación y Manejo correspondiente.	No aplica, debido a que el proyecto no contempla este tipo de actividades.
175. Se deberá sujetar la opinión de la CEPANAF y/o SEMARNAT para acciones de vedas, aprovechamiento, posesión, comercialización, colecta, importación, redoblamiento y propagación de flora y fauna silvestre en el Territorio del Estado de México.	No aplica, debido a que el proyecto no contempla este tipo de actividades.
176. Los proyectos extensivos para engorda deberán comprar sus crías a las unidades existentes que cuenten con la garantía de sanidad.	No aplica, debido a que el proyecto no contempla este tipo de actividades.
177. Las unidades que actualmente sean de ciclo completo (incubación y engorda) deberán comercializar las crías preferentemente en las unidades localizadas dentro de la localidad.	No aplica, debido a que el proyecto no contempla este tipo de actividades.
178. Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la comunidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio estatal, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	No aplica, debido a que en el predio no se cuenta con especies amenazadas, endémicas, raras o sujetas a protección especial.
185. Durante los trabajos de exploración y explotación minera, se deberán disponer adecuadamente los residuos sólidos generados.	No aplica, el proyecto no contempla actividades mineras.
196. Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.	El proyecto cuenta con áreas verdes y los caminos serán recubiertos con tepojal, para permitir la infiltración del agua de lluvia.
201. Se establecerá una franja de amortiguamiento en las riberas de los ríos. Esta área tendrá una amplitud mínima de 20 metros y será ocupada por vegetación arbórea.	No aplica, debido a que el proyecto no se encuentra cerca de ningún río.
202. No deberán ubicarse los tiraderos para la disposición de desechos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos	No aplica, ya que el proyecto no contempla este tipo de actividades.

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
pluviales, ríos y arroyos.	
203. Se prohíbe la disposición de residuos sólidos y líquidos fuera de los sitios destinados para tal efecto.	Los desechos generados por las actividades del proyecto serán enviados al sitio de disposición final autorizado por el Municipio.
204. Se permite la disposición adecuada de residuos sólidos y líquidos, mediante el manejo previsto en el manifiesto de impacto ambiental y cumpliendo con la NOM-083-SEMARNAT-2003 o demás normatividad aplicable.	Los desechos generados por las actividades del proyecto serán enviados al sitio de disposición final autorizado por el Municipio.
205. Se prohíbe en zonas con política de protección la ubicación de rellenos sanitarios.	No aplica, ya que el proyecto no contempla este tipo de actividades.

Fuente: Elaboración propia con base en el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de México

MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DE LA SUBCUENCA VALLE DE BRAVO – AMANALCO

De acuerdo a este programa el proyecto se localiza dentro de la siguiente Unidad de gestión Ambiental:

Tabla 9: Unidad de Gestión Ambiental

UGA	POLÍTICA AMBIENTAL	CALIDAD ECOLÓGICA	FRAGILIDAD AMBIENTAL	PRESIÓN ANTROPOGÉNICA	Vulnerabilidad ambiental
Fo-3-80	Conservación	Media	Alta	Alta	Baja

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca Valle de Bravo – Amanalco

De acuerdo a las características de la unidad ambiental se cuenta con los siguientes Usos de suelo autorizados en la zona:

Tabla 10: Unidad de Gestión Ambiental

Uso de suelo	Criterios de regulación	Aplicables al proyecto
Forestalio	FO1 General. Se podrán llevar a cabo aprovechamientos forestales comerciales que garanticen el mantenimiento de la estructura y función del bosque.	El proyecto no contempla la explotación forestal.
	FO2 Programa de manejo. Las unidades de producción forestal deberán contar con un PROGRAMA DE MANEJO autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente.*	El proyecto no contempla la explotación forestal.
	FO4 Los programas de manejo deberán especificar los métodos de corte, los periodos de rotación y las superficies destinadas a aprovechamiento, conservación, restauración y protección.	El proyecto no contempla la explotación forestal.
	FO5. El programa de manejo forestal, sustentado en estudios dasonómicos, inventarios forestales y capacitación a los ejidatarios y pequeños propietarios.	El proyecto no contempla la explotación forestal.
	FO6 Manifestación de Impacto Ambiental. Es obligatorio presentar medidas que mitiguen los impactos generados por el aprovechamiento.	El proyecto no contempla el aprovechamiento forestal.
	FO7 Plan de Manejo en ANP. Solamente se permite el aprovechamiento fitosanitario del bosque, en concordancia con el Plan de Manejo	El proyecto no contempla hacer ningún tipo de aprovechamiento fitosanitario

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

	FO8 Las áreas de aprovechamiento contiguas a áreas protegidas deberán establecer medidas para evitar la contaminación por desechos sólidos, líquidos, gaseosos o ruido.	El proyecto contempla la instalación de una Planta de tratamiento de aguas residuales. Los desechos sólidos serán almacenados en contenedores cerrados.
	FO19 Renuevo de la Vegetación. Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores faunísticos	No aplica, el proyecto no contempla el aprovechamiento forestal.
	FO20 Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	El proyecto no contempla la creación de viveros.
	FO21 En la creación de viveros se deberán utilizar semillas extraídas del bosque que se pretende restaurar o reforestar.	El proyecto no contempla la creación de viveros.
	FO23 Los aprovechamientos forestales deberán estar acompañados de un programa de reforestación con especies nativas.	El proyecto no contempla un aprovechamiento forestal, pero si, la reforestación del predio donde se llevaran a cabo las obras.
	FO24 Prevención de incendios forestales. Todo aprovechamiento forestal deberá contar con un plan de prevención de incendios forestales.	Los camino internos del predio, funcionaran como brechas rompe fuego. A la vez que los árboles y áreas verdes contarán con riegos de forma continua, así como mantenimiento en general, para quitar la materia combustible. Con la finalidad de evitar incendios forestales.
	FO25 Será obligación de propietarios y poseedores de terrenos forestales la apertura de guardarrayas, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas	Los camino internos del predio, funcionaran como brechas rompe fuego. A la vez que los árboles y áreas verdes contarán con riegos de forma continua, así como mantenimiento en general, para quitar la materia combustible. Con la finalidad de evitar incendios forestales.
	FO26 Se prohíbe la explotación y/o extracción de resinas de especies bajo protección especial, de acuerdo a lo establecido en la NOM-059-ECOL-2010	El proyecto no contempla la explotación y/o extracción de resinas de especies forestales.
	FO27 Cambios de Uso de suelo	El proyecto requerirá de un cambio de uso de suelo, por lo tanto, de forma paralela al ingreso de Esta manifestación de Impacto ambiental, se ingresara un Estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo.
	FO28 Se prohíbe el cambio de uso del suelo o la remoción total o parcial de la vegetación de terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.	El proyecto requerirá de un cambio de uso de suelo, por lo tanto, de forma paralela al ingreso de Esta manifestación de Impacto ambiental, se ingresara un Estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo.
	FO29 Se prohíbe la conversión de tierras agrícolas aprovechamientos forestales.	El proyecto no contempla este tipo de actividades.
	FO30 Se alentará la conversión de terrenos agrícolas y ganaderos hacia usos forestales.	El proyecto no contempla este tipo de actividades.

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

FO31 Prevención de Erosión y Restauración de Suelos. Se promoverá el establecimiento de cortinas rompevientos para la protección de renuevos.	el predio donde se realizara el proyecto fue adquirido con barda perimetral, por lo tanto se tendrá una cortina rompevientos que permitirá la protección de los renuevos.
FO32 En las áreas de tala, los residuos vegetales deberán permanecer en el sitio en una proporción que no represente un riesgo por acumulación de combustible.	Los material resultantes de la remoción de vegetación dañada serán picados y mezclados con el suelo del sitio para permitir su descomposición y eliminar el riesgo de acumulación de combustible.
FO33 Se dará preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes, nunca a la nueva construcción de terracerías	El proyecto no contempla la formación de terrazas.
FO34 En áreas con pendientes mayores a 8% se deberá conservar o, en su caso restaurar la vegetación del sotobosque.	En las zonas con pendiente dentro del predio no se construirán casa, con la finalidad de mantener el sotobosque y evitar la erosión.
FO35 En los aclareos se evitará el corte de raíz, se recomienda dejar los tocones en pie.	Debido a las condiciones actuales del predio existen arboles enfermos o dañados que deberán ser eliminados de raíz.
FO36 En áreas sujetas a restauración, con erosión severa se recomienda la utilización comercial de <i>Cassuarina sp.</i> Con un primer aclareo a los 10 años y un segundo aclareo total de la población a los 20 años, previo a la introducción de especies maderables nativas.	El predio no presenta problemas de erosión.
FO37 Las autoridades deberán promover campañas periódicas de reforestación.	El proyecto contempla una reforestación del predio, así como una reposición de árboles en una relación de 1:10.
FO38 Se preferirá la regeneración natural del bosque a la reforestación.	El predio presenta únicamente arboles viejos y no se observaron renuevos, por lo cual, se tendrá que hacer una reforestación para regenerar la cobertura forestal.
FO39 Se promoverá el enriquecimiento de acahuales con especies maderables y no maderables con valor de uso y comercial.	Los arboles utilizados en la reforestación serán únicamente especies maderables pero no comerciales.
FO40 Agua en el Bosque. Los aprovechamientos forestales, y la apertura de caminos forestales deberán evitar la modificación u obstrucción de corrientes de agua superficiales y subterráneas.	Dentro del predio no existen corrientes de agua superficiales, pero se mantendrá el 52% de áreas verdes en el predio y un 10% de caminos con tepojal para permitir la infiltración del agua de lluvia. áreas libres de obras
FO41 En las áreas de aprovechamiento forestal se deberán monitorear las cualidades fisicoquímicas de los cuerpos de agua.	En el predio donde se realizara el proyecto no hay cuerpos de agua.
FO42 Los monitoreos de cuerpos de agua subterráneos y superficiales estarán dirigidos a la prevención de la acumulación de nitratos y nitritos.	En el predio donde se realizara el proyecto no hay cuerpos de agua.
FO43 Se deberá preservar o restaurar la vegetación contigua a los cuerpos de agua, estableciendo una franja protectora no menor de 20 metros entre los cuerpos de agua, cauces permanentes y las zonas de aprovechamiento forestal.	El proyecto se encuentra a más de 20 metros de cuerpos de agua.

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

	FO44 Pesticidas y fertilizantes. El manejo, aplicación, control, almacenamiento y disposición final de desechos de pesticidas y fertilizantes, deberá seguir los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 (o la actualizada) y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente	El proyecto no contempla la utilización de este tipo de sustancias en ninguna de las etapas del proyecto.
	FO45 Se prohíbe la aplicación de herbicidas	No se contempla el uso de herbicidas en ninguna de las etapas del proyecto.
	FO46 El uso de plaguicidas se hará conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.	No se contempla el uso de plaguicidas en ninguna de las etapas del proyecto.
	FO47 Maquinaria. Se prohíbe el uso de maquinaria pesada	Todas las obras se realizarán exclusivamente con mano de obra y no se ocupará maquinaria pesada.
	FO48 Se deberá garantizar la no infiltración de residuos contaminantes (combustibles, aceites, insecticidas, etc) al subsuelo.	Debido a que el proyecto no contempla la utilización de maquinaria pesada, no se utilizarán equipos que derramen sustancias contaminantes al subsuelo. Por otro lado no se contempla la utilización de pesticidas o herbicidas en ninguna de las etapas del proyecto.
Flora y Fauna	FF1 Generales. Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 200 m.	El predio se localiza entre dos propiedades que tienen casas habitación.
	FF3 Se prohíbe el aprovechamiento de leña para uso doméstico	El proyecto no contempla el uso de leña en ninguna de sus etapas.
	FF5 Se permite el aprovechamiento de flora y fauna silvestre con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales.	El proyecto no contempla el consumo de flora o fauna silvestre.
	FF6 Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua o riparia.	El proyecto se encuentra alejado de cuerpos de agua y corrientes permanentes.
	FF7 Se promoverá el uso de técnicas tradicionales en el aprovechamiento de los recursos naturales.	El proyecto no contempla realizar actividades de aprovechamiento de recursos naturales.
	FF8 Fauna. Se prohíbe la modificación de las áreas de oviposición de aves.	Dentro del predio no hay sitios de anidamiento de aves.
	FF9 Estructura de la vegetación. En las construcciones, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.	El proyecto contempla respetar la mayor cantidad de árboles dentro del predio, por lo cual, únicamente se contempló la extracción de los árboles que puedan causar accidentes debido a las condiciones que presentan..
	FF10 UMAs. Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría.	El proyecto no contempla actividades que contravengan esta disposición.
	FF11 Se permite establecer viveros e invernaderos.	El proyecto no contempla este tipo de actividades.
	FF12 Solo se permite el comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).	El proyecto no contempla este tipo de actividades.

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

FF13 Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso comercial, repoblación o recreación.	El proyecto no contempla este tipo de actividades.
FF14 Se promoverá el cultivo de especies de aves, anfibios y reptiles.	El proyecto no contempla este tipo de actividades.
FF15 Especies exóticas. Se prohíbe la introducción de especies exóticas	No aplica, El proyecto contempla la reforestación del predio con especies autóctonas de la región.
FF16 Se promoverá la erradicación de (Casuarina equisetifolia y Eucaliptus ssp.) y el reestablecimiento de la flora nativa.	El proyecto contempla la reforestación del predio con especies autóctonas de la región. Con la finalidad de conservar las especies vegetales de la zona.
FF17 En las áreas jardinadas se emplearan preferentemente plantas nativas y el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas especies cuya capacidad de propagación esté suprimida	El proyecto contempla la reforestación del predio con especies autóctonas de la región. Con la finalidad de conservar las especies vegetales de la zona.
FF18 Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 8% y con una profundidad del suelo menor de 10 cm y en zonas con pedregosidad mayor al 35%.	El proyecto contempla mantener todos los árboles nativos que estén sanos. Y sustituyendo en relación 1:10 los árboles que estén dañados.
FF19 Especies claves. En las áreas sujetas a manejo y aprovechamiento forestal queda estrictamente prohibida la tala durante el periodo de migración de la mariposa monarca (<i>Danaus plexippus</i>).	El predio se localiza fuera de la zona de migración de la mariposa monarca (<i>Danaus plexippus</i>).
FF20 El aprovechamiento de plantas medicinales estará restringido al uso doméstico.	El proyecto no contempla actividades de aprovechamiento de especies vegetales.
FF21 Se prohíbe la quema de la vegetación.	En las actividades a realizarse en el proyecto, no se encuentra la quema de vegetación
MAE18 Cobertura vegetal. En las áreas urbanizadas, los espacios abiertos conservarán la cubierta correspondiente al estrato arbóreo.	El proyecto contempla mantener todos los árboles nativos que estén sanos. Y sustituyendo en relación 1:10 los árboles que estén dañados.
MAE19 Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal de ríos y cuerpos de agua con especies como (Taxodium mucronatum, Fraxinus uhdei, Alnus acuminata ssp arguta, Salix bonpandiana y Hacer negundo var. mexicanum).	El predio no se encuentra cercano a cuerpos de agua o corrientes permanentes.
MAE20 Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero	El proyecto contempla mantener todos los árboles nativos que estén sanos. Y sustituyendo en relación 1:10 los árboles que estén dañados.
MAE24 Se prohíbe el desmonte de la cobertura vegetal.	Debido las características del proyecto se tendrá que desmontar cobertura vegetal, pero con la finalidad de disminuir al mínimo la afectación por esta actividad, esto se realizara exclusivamente con mano de obra, sin la intervención de maquinaria pesada.

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

	MAE25 Se prohíbe el despalme.	Debido las características del proyecto se tendrá que realizar un despalme, pero con la finalidad de disminuir al mínimo la afectación por esta actividad, esto se realizara exclusivamente con mano de obra, sin la intervención de maquinaria pesada.
	MAE26 Se promoverá la reforestación con flora nativa	El proyecto contempla mantener todos los árboles nativos que estén sanos. Y sustituyendo en relación 1:10 los árboles que estén dañados.
	MAE27 Se promoverá la restauración preferentemente con especies como (Abies religiosa, Cederla dugesii S. Wats, Juniperus deppeana Steud, Pinus ayacahuite var. Shaw, P. Martinezii Larsen, Populus simaroa, P. Tremuloides Michx. Y Platymiscium lasiocarpum Sanw.	El proyecto contempla mantener todos los árboles nativos que estén sanos. Y sustituyendo en relación 1:10 los árboles que estén dañados.
	MAE28 En la restauración de bancos de préstamo de arena o material pétreo, la reforestación deberá llevarse a cabo con especies arbóreas y arbustivas nativas.	El proyecto no contempla este tipo de actividades.
	MAE29 En la restauración, la reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1000 árboles por hectárea.	Debido a las dimensiones del proyecto y del predio se realizara una reforestación con un número menor de árboles.
	MAE30 En la restauración, se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan	Se contempla un programa de reforestación en el predio
	MAE31 Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiéndose la recuperación natural de la vegetación.	El proyecto contempla mantener todos los árboles nativos que estén sanos. Y sustituyendo en relación 1:10 los árboles que estén dañados o enfermos.
	MAE33 Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.	El proyecto contempla mantener todos los árboles nativos que estén sanos. Y sustituyendo en relación 1:10 los árboles que estén dañados. Con la finalidad de permitir la movilización de la fauna silvestre.
Asentamientos humanos	AH1 General. EL número y densidad de población en esta unidad, deberá ser definida a partir de un plan director de desarrollo urbano que evalué la capacidad del área para proveer agua potable, los impactos ambientales a se anexan ecosistemas, la tecnología aplicable en la manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos así como el equipamiento necesario.	El predio presenta un uso de suelo en el Plan de Desarrollo Urbano de Zona Boscosa tipo B
	AH3 Cuando la mancha urbana alcance una población superior a 15,000 habitantes, se promoverá la realización de un plan director de desarrollo urbano.	La zona de estudio cuenta con un plan de desarrollo urbano
	AH4 No se permite construir establos y corrales dentro del área urbana.	El proyecto no contempla la construcción de establos y corrales.
	AH6 Se recomienda que en los asentamientos rurales, los residuos de forrajes y desechos de alimentos humanos sean empleados para la producción de composta	No aplica
	AH7 Se deberá considerar la reubicación de los asentamientos humanos contiguos al cuerpo de agua en función de un estudio de riesgo.	El proyecto no se encuentra cerca de cuerpos de agua
	AH8 Solo se permite asentamientos humanos de baja densidad	El proyecto contempla una densidad baja

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

	AH9 Reservas territoriales. La factibilidad para la creación y ubicación de un nuevo centro de población en esta unidad, está sujeto a un estudio de riesgo a siniestros producidos por fenómenos naturales tales como inundaciones y huracanes	El proyecto no es el desarrollo de un nuevo centro urbano.
	AH10 La factibilidad para la creación y ubicación de un nuevo centro de población en esta unidad, está sujeto los resultados obtenidos en el programa de monitoreo sobre los recursos naturales en un periodo mínimo de cinco años	El proyecto no es el desarrollo de un nuevo centro urbano.
	AH11 Una vez establecidas las reservas territoriales en esta unidad, queda prohibido ampliarlas o crear nuevas.	El proyecto contempla mantener las áreas verdes en un 52% de la superficie total del predio
	AH12 La definición de nuevas reservas territoriales estará sujeta a Manifestación de Impacto Ambiental.	El proyecto contempla mantener las áreas verdes en un 52% de la superficie total del predio
	AH13 Las reservas territoriales deberán mantener su cubierta vegetal original.	El proyecto contempla mantener las áreas verdes en un 52% de la superficie total del predio
	AH14 Áreas verdes. En el desarrollo deberán contemplarse áreas verdes, con superficie mínima de 8.17 m2/habitante.	El proyecto contempla mantener las áreas verdes en un 52% de la superficie total del predio.
	AH15 Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	Se utilizaran fertilizantes orgánicos en las áreas verdes.
	AH16 En las áreas verdes se preferirán las especies de vegetación nativa.	En las áreas verdes se mantendrá la vegetación nativa y se plantaran árboles de la región
	AH17 Lotificación. Se deberá promover que los predios actuales no estén sujetos a lotificaciones subsecuentes.	El proyecto no contempla la subdivisión del predio ya que todos los dueños son copropietarios.
	AH18 Se prohíbe la creación de asentamientos humanos sobre predios agrícolas.	El proyecto no se encuentra en una zona agrícola.
	AH19 Vías de comunicación. Se deberá evitar el desarrollo de asentamientos humanos y/o infraestructura, a lo largo de la carretera.	El proyecto no se encuentra a pie de carretera.
	AH20 Las instalaciones para prestar servicios a los usuarios de la carretera, deberán ubicarse fuera del derecho de vía.	No aplica, el proyecto no prestara servicios. A usuarios de la carretera.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca Valle de Bravo – Amanalco

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN MARIPOSA MONARCA EN EL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO

De acuerdo a lo estipula en este programa el proyecto se localiza dentro de la siguiente Unidad de Gestión Ambiental:

Tabla 10: Unidad de Gestión Ambiental

UGA	USO DE SUELO	APTITUD DEL TERRITORIO	CONFLICTOS AMBIENTALES	POLÍTICA AMBIENTAL	LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS
U 73-15	Provisión de Bienes y Servicios Ambientales	Áreas Naturales Protegidas	Sin conflicto	Protección	L1, L6,L7 y L8

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca en el territorio del Estado de México

Tabla 11: Lineamientos ecológicos aplicables a la U73-15

Lineamiento ecológico	Objetivo específico	Criterio de regulación ecológica	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
L1: Fortalecer y consolidar los usos del suelo actuales, en las áreas que no presentan conflictos ambientales.	3. Mantener el uso para bienes y servicios ambientales.	El uso del suelo podrá ser para bienes y servicios ambientales.	el proyecto se encuentra en una zona libre de conflicto ambiental, con la finalidad de mantener la mejor calidad ambiental en el predio se mantendrá el 52% de la superficie como áreas verdes con vegetación nativa.
L6. Incrementar la calidad ambiental de las áreas que han sufrido procesos moderados, fuertes y extremos de declinación de fertilidad y materia orgánica, erosión o pérdida de función productiva.	19. Disminuir la erosión hídrica con deformación del terreno que incluye cárcavas, canales y movimientos de remoción de masa	Las actividades de restauración, deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieran la disminución de la erosión hídrica con deformación del terreno incluye las cárcavas y movimientos de remoción en masa).	El predio no presenta erosión hídrica, por lo cual, no hay afectaciones de este tipo. el proyecto contempla mantener el 52% como áreas verdes, las cuales evitara la erosión hídrica, por otra parte, los caminos internos estarán cubiertos de tepojal, que permite la infiltración y evita la erosión hídrica.
L7: Mantener los asentamientos humanos en sus zonas urbanas y urbanizables, así como fuera de las áreas con amenaza de deslizamientos.	22. Controlar y mantener el crecimiento de los asentamientos humanos en las superficies previstas en los Planes Municipales de Desarrollo Urbano, ya sean las zonas urbanas o urbanizables.	Los asentamientos humanos deberán ubicarse en las zonas urbanas y urbanizables, de acuerdo con sus Planes Municipales de Desarrollo Urbano.	El proyecto se realizara en una zona de transición entre la zona urbana y forestal. Por lo tanto se realizara a la par de esta Manifestación de Impacto Ambiental, un estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo.
L8. Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales	25. Mantener la calidad de las Áreas naturales protegidas decretadas.	Las actividades de protección y conservación deberán orientarse principalmente en las áreas naturales protegidas	El proyecto contempla la construcción de una Planta de tratamiento de Aguas residuales, con lo cual se mantendrá la calidad ambiental del bosque y de los mantos freáticos. Así mismo se realizará una reforestación en las áreas verdes del proyecto para mantener la mejor calidad ambiental posible.

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca en el territorio del Estado de México

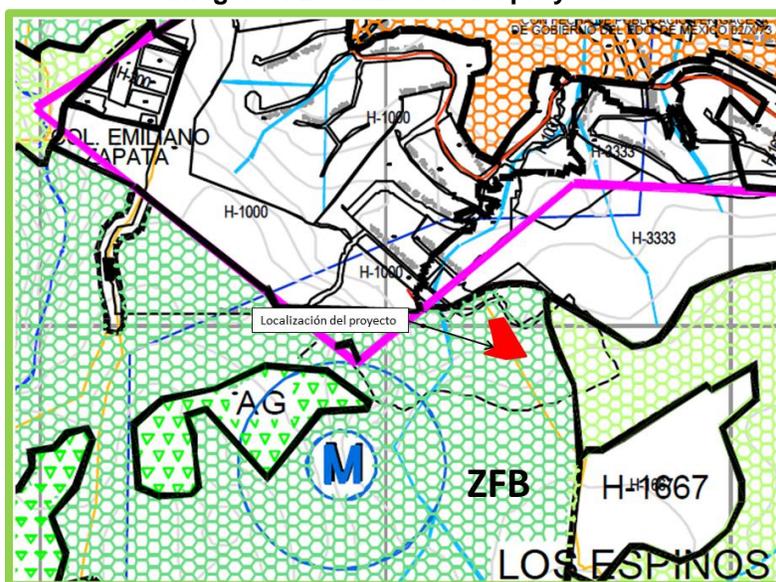
PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

Por su ubicación geográfica la zona del proyecto de acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano Municipal de Valle de Bravo (Plano E-2), Estado de México. Corresponde a un uso de suelo ZFB Zona Forestada B.

La mayor parte del área forestada del municipio se encuentra bajo este uso de suelo. Son zonas en las que las variables señaladas arriba presentan parámetros relativamente menores: pendientes menores al 40%, densidad boscosa media o baja (rodales con cobertura arbórea menor al 70%) y menor valor ambiental o paisajístico. En las zonas ZFB se permite una densidad sumamente baja de una vivienda cada 5 hectáreas, debiendo dejarse por lo menos 99% de la superficie del terreno sin construir. Las construcciones tendrán un máximo de dos niveles y 7.5 metros de altura máxima. Como se observa en la siguiente Imagen:

Imagen 4: Localización del proyecto



Fuente: Plano E-2, del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo

De acuerdo al análisis realizado a los diferentes programas de manejo y modelos ecológicos, aplicables al proyecto, encontramos que tiene incompatibilidad con algunos de los criterios ambientales aplicables, por lo cual, podemos concluir que el proyecto tendrá ciertas restricciones para ser desarrollado.

Debido a esta situación de manera paralela se realiza un Estudio técnico Justificativo de Cambio de uso de Suelo, para ajustar el proyecto a los lineamientos existentes.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1 Delimitación del área de estudio

El proyecto se localiza en las afueras de la zona residencial de la comunidad de Avandaro, que es una de las áreas urbanas de mayor extensión dentro del municipio de Valle de Bravo.

Las actividades propuestas en el proyecto están delimitadas únicamente al predio.

El proyecto está delimitado por la barda perimetral existente, así como, por las siguientes colindancias:

- Norte: Propiedad privada
- Sur: Propiedad privada
- Este: calle Priv. Vega de las Flores
- Oeste: barda perimetral

Como se muestra en la siguiente imagen de satélite:



IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

El Municipio de Valle de Bravo se localiza al suroeste del Estado de México y forma parte de la cuenca del Balsas. Sus condiciones geográficas son las siguientes:

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

En Valle de Bravo el clima predominante es templado subhúmedo con lluvias en verano. Registra una temperatura promedio anual de 20° C, con un rango máximo de 32°C y mínimo de 1.3° C según datos de la estación del servicio Meteorológico Nacional, ubicada en la Cabecera Municipal.

b) Geología y geomorfología

Geología:

Los tipos de roca que se encuentran en el territorio municipal son: metamórficas (esquisto), ígneas (toba, extrusiva intermedia, andesita y basalto) y sedimentarias. De éstas, solamente las áreas donde se localizan rocas ígneas de toba y andesita son aptas para uso urbano sin restricción.

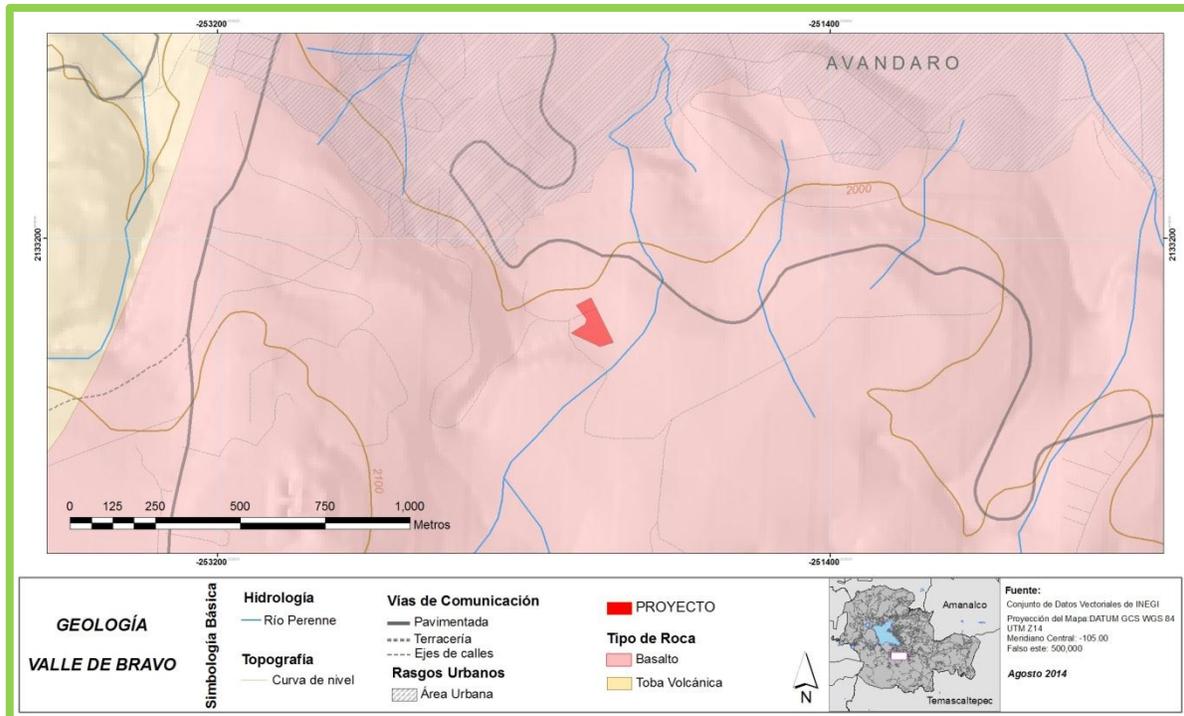
Según sus características geológicas, en la mayor parte del territorio municipal, se tiene una aptitud para el desarrollo urbano que va de moderada a baja, dado que se encuentran rocas ígneas de basalto, y extrusivas intermedias, que por sus cualidades pueden ser usadas en cimientos, acabados y revestimiento.

Es importante señalar que hay fallas geológicas en la mayor parte del territorio que rodea el área urbana actual de la Cabecera Municipal, por lo que es indispensable considerar este aspecto para las zonas de futuro crecimiento, a fin de no proponer áreas urbanizables en zonas que representen algún riesgo para la población.

El proyecto se desarrolla en rocas basálticas como se muestra en el siguiente plano:

Imagen 10: Plano Geológico

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”



Fuente: Carta Geológica E14A46, Escala 1: 50 000. INEGI.

Geomorfología:

El municipio se encuentra enclavado en el sistema montañoso del Nevado de Toluca; sus rasgos orográficos evidencian una morfología montañosa, con una orientación este - oeste. En el territorio municipal se observan tres formas características de relieve. Predominan las zonas accidentadas, constituidas por las Sierras de Temascaltepec, Tenayac, Valle de Bravo y faldas de sierras circundantes. En segundo lugar predominan las zonas semi-planas o lomeríos, ubicados en la región suroriente del municipio. En tercer lugar, pueden observarse algunas zonas planas, fundamentalmente en las localidades de Acatitlán, Rincón de Estradas, El Fresno y Cuadrilla de Dolores. El parte aguas que separa al Valle de Toluca de la Cuenca del Balsas se encuentra a una altitud media de 3000 metros.

La Cabecera Municipal de Valle de Bravo se localiza a una altitud aproximada de 1800 metros sobre el nivel del mar (msnm). Limita al norte con el Cerro de San Antonio, al oeste con la presa, al este con el Cerro de Monte Alto, el cual es un área natural protegida, y al sur, con Avándaro.

c) Suelos

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

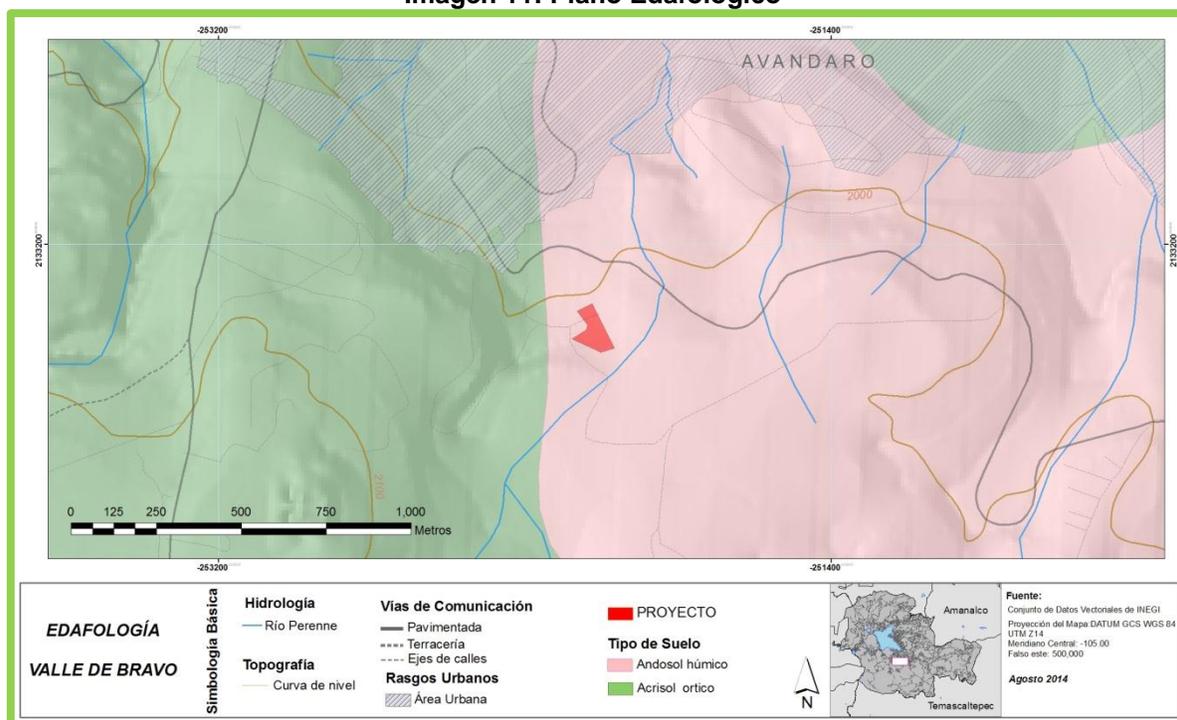
En el territorio municipal predomina el suelo de tipo andosol, que cubre aproximadamente 53% del territorio, el regosol 13%, el acrisol 12.7%, el suelo vertisol 7% y el luvisol 3.5%, el 10.8 % restante es de otros tipos de suelo como el cambizol, según las cartas edafológicas de INEGI.

El cambizol y el acrisol son aptos para el uso urbano y se encuentran en el área urbana de la Cabecera Municipal, Monte Alto, Cerro Colorado, Peña Blanca, El Cerrillo y Cerro Cualtenco, en el sur del Rancho San Diego, Pinares de Lago y Santa María Pipioltepec. El tipo de suelo apto para el uso agrícola es el vertisol, que se localiza en una pequeña porción de El Cerrillo y en Rancho San Diego, sobre la parte sur del lago, en las localidades de El Arco y San Gaspar, así como en pequeñas porciones al norte y sur de Santa María Pipioltepec.

El resto de los tipos de suelo que se localizan en esta zona no son aptos o presentan alguna restricción para los dos tipos de uso señalados y se encuentran en Mesa de Jaimes, La Compañía, Casas Viejas, Peña Blanca, San Mateo Acatitlán, Loma de Chihuahua, de Rodríguez y en porciones de los parajes de Tenantongo, Rancho Avándaro y Cerro Gordo.

El proyecto, se localiza en suelo de tipo andosol húmico, como se muestra en el siguiente plano:

Imagen 11: Plano Edafológico



Fuente: Carta Edafológica E14A46, Escala 1: 50 000. INEGI.

d) Hidrología superficial y subterránea

El municipio se encuentra en la Región Hidrológica del Río Balsas (RH-18), dentro de la cuenca del Río Cutzamala, y forma parte de las sub-cuencas de los ríos Tiloxtoc y Temascaltepec. En esta cuenca se encuentran las presas de Valle de Bravo, Tiloxtoc e Ixtapantongo.

El límite máximo del embalse del vaso de la Presa Valle de Bravo se localiza a los 1,830 metros sobre el nivel del mar (msnm), conforme a lo establecido en el Decreto 186, publicado en la Gaceta del Gobierno del 23 de marzo de 1993. El área que abarca el vaso es de 1,851 hectáreas con una capacidad total de almacenamiento es de 457 millones de metros cúbicos. La presa recibe los aportes de los ríos la Yerbabuena, San Diego, Ladera Oriente de Cuatenco, Calderones el Cerrillo, El Carrizal, Los Hoyos, Amanalco, San Gaspar, La Cascada y Las Flores; ríos que en conjunto integran un área de captación de 509.01 km², equivalente a 65.6% del área. El río Amanalco es el de mayor importancia por su superficie.

Para consumo humano, Axapusco dispone de 5 pozos profundos a más de 150 metros, ubicados en las comunidades de Guadalupe Relinas, Ex Hacienda de Hueyapam, Jaltepec, Santa María y San Antonio Ometusco.

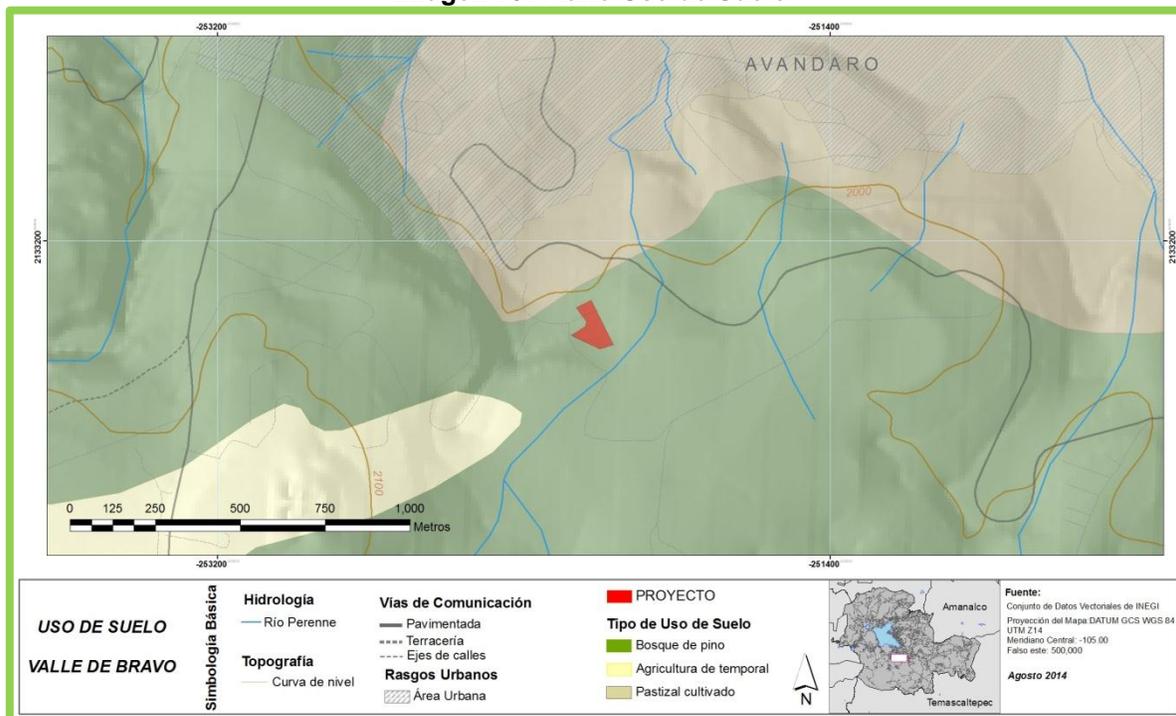
Existen en el municipio 101 manantiales, 21 arroyos, 3 bordos, 7 acueductos y 3 pozos profundos.

Los principales problemas que se observan en relación con el recurso hidrológico son dos: la contaminación de cauces de ríos y arroyos, así como del mismo vaso de la presa y, por otra parte, la disminución en la capacidad de captación de este recurso. El IMTA señala que la presa deja de captar anualmente 750 mil m³, tanto por el asolvamiento de la misma, como por la deforestación de que es objeto la zona boscosa aledaña.

El predio donde se realizara el proyecto se encuentra separado de cualquier cuerpo de agua o corriente permanente, como se muestra en el siguiente plano:

Imagen 12: Plano Topográfico

Imagen 13: Plano Uso de Suelo



Fuente: Carta Uso de Suelo E14A46, Escala 1: 50 000. INEGI.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

La mayoría del territorio municipal es área boscosa. Las características naturales como el tipo de suelo, clima y precipitación, generan un tipo de vegetación en el que destacan diferentes especies arbóreas, entre ellas: pino, encino, oyamel, fresno y ocote. Además en algunas áreas se pueden encontrar superficies con pastizales, bosque mesófilo de montaña (existe muy poca superficie de este tipo en el país) y selva baja caducifolia. El tipo de bosque predominante es el de pino y encino, seguido del pino y oyamel. Las zonas boscosas constituyen uno de los elementos naturales que deben conservarse y protegerse, dada su importancia ecológica, paisajística y económica; ésta última dada su relación con el flujo turístico.

En cuanto a la flora acuática, se observa que en la presa Valle de Bravo, existen plantas acuáticas y flotantes como fitoplancton, egeria densa y lirio acuático. En los últimos años se registra un incremento desproporcionado de algas de la especie *anabaena*, cuya característica principal estriba en reducir la cantidad de oxígeno en el agua.

Los principales problemas en cuanto a la flora, consisten en: la tala clandestina, que se genera principalmente en las localidades de Los Saucos, Monte Alto, Mesa Rica y Pinal del Marquesado; en segundo lugar, el cambio de uso del suelo, que

paulatinamente hace que disminuya la superficie forestal, para dar lugar a actividades agropecuarias o urbanas, en detrimento del bosque. Finalmente, el aprovechamiento no programado de los bosques es otra causa importante en la disminución de las superficies arboladas.

Los incendios forestales constituyen otro gran problema que afecta a estos ecosistemas, ya que se generan fundamentalmente en los meses de marzo a mayo y ocasionan la devastación de grandes superficies, cuya capacidad de regeneración es cada vez menor.

Dentro del predio se cuenta con especies forestales, que han sufrido daño por actividades de ocoteo, por lo cual, algunas de estas son un riesgo ya que podrían caerse y generar daños tanto a la vegetación existente, como a las construcciones que se encuentran en las inmediaciones del proyecto.

En el predio donde se realizara el proyecto, se observaron las siguientes especies forestales, las cuales, no se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales se enlistan a continuación:

Nombre común	Nombre científico	Estado en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Ocote	<i>Pinus montezumae</i>	No aparece en la norma
Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	No aparece en la norma
Encino	<i>Quercus sp</i>	No aparece en la norma
Ailes	<i>Alnus acuminata</i>	No aparece en la norma
ojosas	No identificadas	No aparece en la norma

Por las condiciones del predio no se encontraron especies arbustivas, únicamente pastos asociados bosques pino-encino.

b) Fauna

Debido a las actividades antropogenicas alrededor del predio donde se localiza el proyecto, a lo largo del tiempo las especies de fauna silvestre han emigrado de la zona, por lo cual, **al realizar las visitas al predio no se observó fauna silvestre en los transeptos realizados en el predio**, por lo cual, el siguiente listado de fauna nativa se realizó de manera bibliográfica, tomando como referencia la Monografía Municipal de Valle de Bravo y al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca Valle de Bravo – Amanalco, en los cuales, se describe la fauna que históricamente se encontró en el Municipio:

Nombre común	Nombre científico	Estado en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	No aparece en la norma

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	No aparece en la norma
Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>	No aparece en la norma
mapache	<i>Procyon lotor</i>	No aparece en la norma
Tejón	<i>Taxidea taxus</i>	No endémica amenazada
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	Endémica amenazada
Liebre	<i>Lepus callotis</i>	No aparece en la norma
Huron	<i>Mustela frenata</i>	No aparece en la norma
Huilota	<i>Zenaida macroura</i>	No aparece en la norma
Codorniz	<i>Cyrtonix Montezumae</i>	No aparece en la norma
Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	No aparece en la norma
Calandria	<i>Mimus polyglottos</i>	No aparece en la norma
Pájaro azul	<i>Sialia currucoides</i>	No aparece en la norma

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca Valle de Bravo – Amanalco señala que hay especies en peligro de extinción o que, por la presión de las actividades humanas, hay especies que han emigrado a otros ecosistemas. Destacan el venado cola blanca, el coyote, la zorra gris y el zorrillo.

Nombre común	Nombre científico	Estado en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	No aparece en la norma
Coyote	<i>Canis latrans</i>	No aparece en la norma
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	No aparece en la norma
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>	No aparece en la norma

IV.2.3 Paisaje

El proyecto se encuentra en una zona de alta complejidad estructural y topográficamente irregular, dentro de un paisaje montañoso y valles. En el cual se han desarrollado actividades turísticas y urbanas, lo cual, ha generado en la zona del proyecto alteraciones de manera continua a lo largo del tiempo.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

De acuerdo a datos poblacionales oficiales (INEGI) la dinámica de crecimiento poblacional dentro del municipio de Valle de Bravo ha seguido procesos constantes. En el año 1970 se dio un aumento considerable en el crecimiento poblacional municipal, nuevamente en el año de 1980 se detonó un crecimiento poblacional que trajo consigo mayor demanda de viviendas, equipamiento y servicios básicos. Para el año de 1990 el municipio revirtió su crecimiento poblacional, del periodo 1990 a 1995 la población tuvo un aumento de 11,367 habitantes y 9,873 para el periodo de 1995 a 2000. Para el periodo de 2000 a 2005 la población tuvo un decremento de aproximadamente 4,473 habitantes, del

año 2005 a 2010 la población incremento considerablemente más de 9,000 habitantes.

Actividades económicas

Las principales actividades actuales en el Municipio de Valle de Bravo, son: Servicios de Gobierno, turismo, inmobiliarias, comercio al por mayor y menor. Debido a la especialización que ha sufrido Valle de Bravo al turismo.

El sector secundario está representado por la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y gas, industria manufacturera y la construcción.

El sector con menor actividad es el primario con actividades agrícolas, explotación forestal y servicios relacionados con los mismos.

b) Factores socioculturales

Dentro del ámbito regional, el Municipio de Valle de Bravo, presenta un papel importante en el aspecto de prestación de servicios a nivel regional, así como por ser un centro turístico, tanto nacional como extranjero, lo que representa una derrama económica importante.

A su vez el municipio ha desarrollado una industria de construcción e inmobiliaria importante, debido a la demanda de casas de campo en la zona, con lo cual, se generan empleos para la mano de obra presente en la región.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Debido a las características existentes en la zona del proyecto encontramos una degradación histórica ocasionado por actividades antropogénicas, lo cual, disminuye las afectaciones ambientales generadas por el proyecto.

Aunque el proyecto se realiza en una zona afectada antropogénicamente, debido al uso de suelo principalmente de tipo forestal, a la par del ingreso de la Manifestación de Impacto Ambiental, se elabora Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo. Para poder obtener los permisos correspondientes para el desarrollo del proyecto.

b) Síntesis del inventario ambiental

En el predio se encuentran vegetación compuesta por árboles de encino, pino, ailes, fresnos y otros árboles ojerosa, no identificada. Debido a estas condiciones

"RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE
VALLE DE BRAVO"

ambientales es necesaria la remoción de algunos ejemplares arbóreos, para poder realizar el proyecto.

En este contexto y de acuerdo con los alcances del proyecto, la vegetación a afectar por el proyecto, se desglosa a continuación:

Tabla. Vegetación a afectar

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	No. ARBOLES	VOLUMEN
Ocote	<i>Pinus montezumae</i>	13	51.273
Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	4	5.357
Encino	<i>Quercus sp</i>	3	8.936
ojosas	No identificadas	2	6.912
TOTAL		22	72.478

Fuente: elaboración propia, con base en la visita a campo

Nota: se anexa el inventario completo.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Como parte integral de la evaluación ambiental sobre la factibilidad de las obras propuestas del Residencial Bosque Alto, se considerarán los posibles impactos que pudiera ocasionar dicha obra al ambiente en la construcción y operación.

La metodología para la evaluación de los impactos ambientales en este proyecto, se realizó tomando como base el método de la matriz de Leopold modificado para poder evaluar los impactos asociados al proyecto. La matriz específica para este tipo de proyecto, está compuesta por filas y columnas que denotan los elementos ambientales, componentes y sus atributos así como las causas de impacto durante las etapas de operación y desmantelamiento. El número y tipo de actividades así como sus respectivos atributos fueron seleccionados fundamentalmente en evaluaciones preliminares a través de:

- Estudios de campo y laboratorio realizados por el promovente.
- Consulta bibliográfica sobre el área

A partir de la matriz general, se estructuró la matriz genérica del proyecto, específica para el área y del mismo proyecto, y se llenaron las celdas con los símbolos que califican los impactos en cuanto a su magnitud (intensidad, extensión y duración) de acuerdo con la clasificación mencionada más adelante en el documento. Una vez identificados, calificados y descritos los posibles impactos al ambiente, se procedió a enlistar las medidas de mitigación para los impactos negativos y recomendaciones para acentuar los impactos positivos al ambiente.

V.1.1 Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto a considerar son los abióticos, bióticos y socioeconómicos, algunos de estos impactos tendrán una interacción entre sí como otros son de manera aislada e indirecta. Los indicadores elegidos son los más representativos, que se pueden ser analizados de forma cualitativa y cuantitativa.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores a considerar en la evaluación de los impactos ambientales en la construcción del Residencial Bosque Alto son:

Tabla 12. Indicadores de Impacto

Factores Abióticos	Suelo	Limpeza y Despalme
		Remoción de las capas del suelo
		Exposición del suelo y sus horizontes
		Incorporación de polímeros y agua
		Residuos sólidos
	Relieve	Modificación del paisaje natural
	Agua	Modificación del patrón de escurrimiento superficial
		Calidad del agua
	Aire	Aumento de emisiones a la atmósfera
		Emisión de gases de combustión y partículas suspendidas
Ruido	Aumento de los niveles de ruido por equipos	
Factores Bióticos	Vegetación	Despalme, Limpieza y retiro de hierbas
	Fauna	Perturbación de la fauna local
Factores Socioeconómicos	Medio Socioeconómico	Creación de empleos
		Impulso al desarrollo social en el área local directa e indirectamente

Fuente: Elaboración propia.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Carácter genérico del impacto: en el cual se hace referencia a su consideración positiva o negativa respecto al estado previo a la actuación; en el primer caso será beneficioso y en el segundo adverso.

Tipo de acción del impacto: referido al efecto de la acción sobre los elementos o características ambientales, puede producirse de forma directa cuando tenga repercusión inmediata sobre algún elemento o factor ambiental o indirecta cuando el efecto sea debido a interdependencias.

Sinergia del impacto: en algunos casos, efectos poco importantes individualmente considerados, pueden dar lugar a otros de mayor entidad

actuando en conjunto. En este apartado se incluye también la posible inducción de impactos acumulados.

Características del impacto en el tiempo: si el impacto se presenta de forma intermitente o continua, pero con plazo limitado de manifestación, es temporal. Si aparece, sin embargo, de forma continuada, o bien tiene un efecto intermitente pero sin final, originando alteración indefinida, es permanente.

Características espaciales del impacto: si el objeto es puntual será un impacto localizado; si se hace notar en una superficie más o menos extensa será extensivo.

Cuenca especial del impacto: es próximo a la fuente, si el efecto de la acción se produce en las inmediaciones de la actuación; y es alejado de la fuente, si el efecto se manifiesta a distancia apreciable de la actuación.

La reversibilidad del impacto tiene en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad, de retornar a la situación anterior a la actuación, por la sola acción de los mecanismos naturales. El impacto es reversible, si las condiciones originales reaparecen de forma natural al cabo de un plazo medio de tiempo; irreversible, si la sola actuación de los procesos naturales, es incapaz de recuperar aquellas condiciones originales.

El impacto se considera recuperable, cuando se pueden realizar prácticas o medidas correctoras, viables, que aminoren o anulen el efecto del impacto, se consiga o no, alcanzar o mejorar las condiciones originales; el efecto es irrecuperable, cuando no son posibles tales medidas correctoras. También se incluye en esta cualidad, la posibilidad o no, de que el elemento del medio afectado sea reemplazable.

A veces será preciso y a veces no, poner en práctica medidas correctoras, para aminorar o evitar la alteración causada por la acción, en función de la importancia del efecto de esa acción.

La probabilidad de ocurrencia expresa el riesgo de aparición del efecto, sobre todo de aquellas circunstancias no periódicas pero sí de gravedad: alto, medio o bajo.

Se entiende por **recursos protegidos** tanto monumentos del patrimonio histórico-artístico, arqueológico y cultural, parques nacionales o espacios protegidos, endemismos y especies animales y vegetales protegidos, como elementos relacionados con la salud e higiene humana, infraestructura de utilidad pública, etc.

En el concepto **magnitud del impacto**, se resume la valoración del efecto de la acción, según la siguiente escala de niveles de impactos:

- **Compatible:** impacto de poca entidad. En el caso de impactos compatibles adversos, habrá recuperación inmediata de las condiciones originales, tras el cese de la acción. No se precisan prácticas correctoras.
- **Moderado:** la recuperación de las condiciones originales requiere cierto tiempo. No se necesitan medidas correctoras.
- **Severo:** la magnitud del impacto exige la adecuación de prácticas correctoras, para la recuperación de las condiciones iniciales del medio. Aún con estas medidas, la recuperación exige un período de tiempo dilatado.
- **Crítico:** la magnitud del impacto, es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de prácticas o medidas correctoras.

Se indicará si existe ausencia de impactos significativos por causa de la acción analizada, en cuyo caso no es necesaria la descripción de los puntos anteriores.

Crterios

Para la realización del análisis se aplica la metodología de Leopold (1971) modificada, que consiste en la utilización de una matriz de identificación y valoración de impactos.

La ventaja en el uso de esta matriz es la posibilidad de adaptarla al caso particular del área de estudio, seleccionando, en primer lugar, los elementos ambientales potencialmente impactados y las acciones potencialmente impactantes, para posteriormente, y a partir de la interacción causa-efecto entre los mismos, identificar los impactos positivos y negativos presentes en el área.

Como parte del trabajo realizado en campo, se identifican los elementos ambientales presentes en el área, y se clasifican en factores geofísicos, biológicos y sociales; así mismo, se consideran las acciones impactantes.

Para la valoración de los impactos identificados a partir de cada interacción, se aplican tres criterios: la intensidad, la extensión y la duración del impacto, cuantificados en función de lo siguiente:

Matemáticamente, si:

$$m = (+ \text{ ó } -) \text{ magnitud de la } j \text{ ésima acción en el } i \text{ ésimo factor ambiental}$$

I = Importancia de la j ésima acción sobre el i ésimo factor ambiental

Se tiene:

Impacto total sobre el i ésimo factor ambiental para todas las acciones	=	$\sum_j m_{ij} I_{ij}$	Suma de todos los resultados de multiplicar la importancia por la magnitud en cada uno de las acciones consideradas en factor ambiental en cuestión
Impacto total sobre el j ésima acción sobre todos los factores ambientales	=	$\sum_i m_{ij} I_{ij}$	Suma de todos los resultados de multiplicar la importancia por la magnitud en cada uno de los factores ambientales para la acción en cuestión
Impacto Total del Proyecto	=	$\sum_i \sum_j m_{ij} I_{ij}$	Sumas de todos los resultados de multiplicar la importancia por la magnitud en cada uno de las acciones consideradas en cada uno de los factores ambientales

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La metodología que se utilizará para identificar y evaluar los impactos ambientales que originará la construcción y operación del Residencial consiste básicamente en dos enfoques, uno de ellos a través del análisis cualitativo y otro en el análisis cuantitativo.

Análisis Cualitativo.

Este método permite la valoración de los impactos ambientales y el estado actual del territorio. Es importante considerar que no siempre lo más importante es la calidad de los recursos con los que se cuenta en el sistema ambiental, sino la calidad y la vulnerabilidad de los mismos.

La descripción de los criterios a seguir para la evaluación cualitativa de los impactos ambientales se menciona a continuación:

- Carácter genérico del impacto
- Tipo de acción del impacto
- Sinergia del impacto
- Características del impacto en el tiempo
- Características espaciales del impacto
- Cuenca especial del impacto
- La reversibilidad del impacto
- El impacto se considera recuperable
- La probabilidad de ocurrencia

A partir de la caracterización cualitativa de los impactos ambientales detectados en la fase de identificación, servirá para complementar las técnicas a seguir para la evaluación de impactos, empleando la siguiente metodología de trabajo:

Matrices causa-efecto: esta es una metodología más completa, El tipo de matriz más conocido, es la matriz de Leopold, la cual se acomodara para emplearse tanto a datos cuantitativos como cualitativos.

Análisis Cualitativo por el método de la matriz de Leopold para detectar interacción de alteraciones al medio ambiente

Además se presenta de forma detallada cada uno de los puntos considerados en la identificación y evaluación de los impactos ambientales utilizando la técnica de análisis cualitativo descrito anteriormente en el presente apartado, utilizando la matriz de Leopold modificada (Anexo Matriz de Impactos).

Análisis Cuantitativo.

El método usado para desarrollar el presente apartado es a través de la Matriz de Leopold modificada; al igual que en el análisis cualitativo, en el presente análisis se considera la opinión de varios expertos. Cada asesor, es libre de desarrollar su propia clasificación, en una escala numérica que varía de 1 a 10, tanto para la magnitud, como para la importancia del impacto.

El término **Magnitud** se refiere al grado, extensión o escala del impacto sobre los factores ambientales específicos. Por ejemplo, un camino nuevo puede afectar o alterar el patrón de escurrimiento existente y su impacto puede ser de gran magnitud sobre el escurrimiento.

La **importancia** es la ponderación de la acción particular sobre el factor ambiental específico que se analiza, por ejemplo, la importancia de un camino nuevo sobre el patrón de escurrimiento puede ser pequeña debido a que el camino sea muy corto o porque no interfiere significativamente con el escurrimiento.

La escala de evaluación a seguir es arbitraria de 1 a 10, donde 10 representa la magnitud mayor del impacto y 1 la menor, junto al número de magnitud se tendrá un signo negativo (-) si la magnitud del impacto es adverso, y un signo positivo (+) si es benéfica. Similarmente para la importancia se usara una escala del 1 al 10, siendo 10 la mayor importancia y 1 la menor.

Impactos ambientales identificados por la realización del proyecto:

El desarrollo del proyecto generara un total de 25 actividades que generaran impactos ambientales negativos y positivos las cuales se agrupan por etapa del proyecto:

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

ETAPA EN ESTUDIO	ACTIVIDAD DE IMPACTO	ALTERACIÓN AMBIENTAL DETECTADA (IMPACTO AMBIENTAL)
PREPARACIÓN DE SITIO	DESPALME	Limpieza del sitio
		Alteración local
		Modificación del patrón de escurrimiento superficial
		Aumento de emisiones a la atmósfera
		Aumento de los niveles de ruido por equipos y maquinaria
		Despalme
		Afectación de la migración de la fauna local
	EXCAVACION	Generación de empleos
		Contaminación por residuos
		Alteración local
		Modificación del patrón de escurrimiento superficial
		Emisiones a la atmósfera
		Aumento de niveles de ruido
		Eliminación de hierbas y arbustos
CONSTRUCCION	Reducción del hábitat de especies	
	Generación de empleos	
	SISTEMA DE DRENAJE, PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, RED DE AGUA POTABLE, AVENIDAS Y VIVIENDAS	Excavaciones y cortes en el suelo
		Alteración local
		Modificación del patrón de escurrimiento superficial
		Aumento de emisiones a la atmósfera
Aumento de los niveles de ruido por equipos y maquinaria		
Generación de empleos		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Emisiones a la atmósfera
		Generación de residuos
		Generación de empleos

Con estos impactos identificados se realizaron las matrices de Leopold, que se anexan.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Las medidas preventivas se definen como las acciones previas a la ejecución del proyecto que previenen y evitan los impactos ambientales conocidos; por su parte

las medidas de mitigación se definen como conjunto de acciones para aminorar el daño ambiental.

Los impactos resultantes de la matriz de Leopold expresados en el capítulo anterior serán atendidos de acuerdo a la medida correspondiente y conveniente a cada medio receptor expresado en la matriz dentro de cada etapa de evolución del proyecto.

Tabla 13. Medio Receptor de los impactos

Etapa	Medio Receptor	Impacto	Medida	Tipo de Medida
Preparación del sitio y Construcción	Agua	Actividades relacionadas con maquinaria que pudieran generar escurrimientos por fugas de combustible o/y aceite	La carga de combustibles será en una zona propicia para esa actividad así como el mantenimiento de la maquinaria para su adecuado funcionamiento.	Prevenición Deberá ser llevada a cabo para tener una correcta delimitación del área del proyecto. Mitigación En caso de derrame tomar las medidas de limpieza correspondiente.
		Impacto adverso cambio en las características de infiltración de aguas pluviales.	Restringir la actividad solo al área correspondiente al proyecto en cuestión.	Mitigación Mantener más del 50% del terreno como áreas verdes y colocar vías internas de comunicación recubiertas de tepojal para permitir la infiltración del agua.
		Modificación de la dinámica hidrológica al implementar infraestructura ajena al componente natural.	Utilizar material que no sea frágil al ambiente ni presente desgaste ni oxidación.	Mitigación Condiccionada al tipo de material con el que se trabajara.
	Aire	Generación de partículas de polvo suspendidas.	Humedecer la superficie del proyecto así como los materiales que sean propensos de baja cohesión. Suspender las actividades cuando las condiciones del viento no sean favorables para realizarlas.	Preventiva Deberá ser llevada a cabo para cuando las condiciones meteorológicas no permitan realizar actividades.
		Actividades relacionadas con maquinaria que generen emisiones a la atmosfera	Verificación y mantenimiento de los vehículos y maquinaria a utilizar	Preventiva Si existe la emisión a la atmosfera será controlada bajo la norma correspondiente
	Suelo	Actividades relacionadas con maquinaria que pudieran generar escurrimientos por fugas de combustible o/y aceite	La carga de combustibles será en una zona propicia para esa actividad así como el mantenimiento adecuado de la maquinaria para su adecuado funcionamiento	Prevenición Deberá ser llevada a cabo para tener una correcta delimitación del área del proyecto.

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

Etapa	Medio Receptor	Impacto	Medida	Tipo de Medida
Preparación del sitio y Construcción		Modificación en la capa superficial del suelo y Modificación física del suelo y su calidad original	Restringir la actividad solo al área correspondiente al proyecto en cuestión	Prevención Algunas veces las actividades afectan extensiones mayores al área correspondiente del proyecto sin ser estas extensiones necesarias, ya sea por excavaciones de mas, circulación de la maquinaria en lugares no indicados.
		Impacto adverso cambio en las características del suelo al implementar infraestructura ajena al componente natural	Utilizar material que no sea frágil al ambiente ni presente desgaste ni oxidación para que además de la modificación del suelo esté no se vea contaminado	Mitigación Condicionada al tipo de material con el que se trabajara.
	Flora	Modificación en la distribución de la vegetación y en su caso desplante de la misma.	Reforestación del área del proyecto con especies propias del lugar.	Compensación Se ha de llevar a cabo bajo un programa de reforestación.
	Fauna	Modificación del entorno natural del nicho ecológico	Restringir la actividad solo al área correspondiente al proyecto en cuestión	Prevención Deberá ser llevada a cabo para tener una correcta delimitación del área del proyecto evitando daños mayores al entorno del mismo
	Paisaje	Impacto visual Ocasionado por la acumulación de residuos que modifican el entorno	Colocar contenedores especiales para cualquier residuo para no dejarlos dispersos y que sean llevados a su correcta disposición para lograr que estos no se dispersen más allá del área del proyecto	Mitigación La correcta disposición de los residuos será determinada por la autoridad competente
	Preparación del sitio y Construcción	Economía y población	Actividades y movimiento fuera de lo cotidiano	Mantener a la población informada de las actividades a realizar
Benéfico: Generación de empleo			Requerimiento de personal para obra proveniente de la zona del proyecto	Compensación Población beneficiada por la construcción que les permitirá generar un ingreso.
Infraestructura		Desplazamiento de material y maquinaria por vialidades	Señalar zonas específicas de movimiento de material y maquinaria.	Mitigación La correcta aplicación evitara inconformidad así como incidentes.

“RESIDENCIAL BOSQUE ALTO, AVANDARO, MUNICIPIO DE VALLE DE BRAVO”

Etapa	Medio Receptor	Impacto	Medida	Tipo de Medida
Operación y Mantenimiento	Flora	Beneficio: reforestación del predio	Implementar un programa de reforestación.	Se promoverá la siembra de árboles de la región, para formar bardas naturales entre los lotes.
	Agua	Benéfico: se dará tratamiento a las aguas residuales, las cuales se almacenaran en una cisterna, para su posterior utilización en el riego de áreas verdes o reutilizadas en el sistema de servicios de la casa club.	La correcta operación y mantenimiento la Planta de tratamiento, permitirá tener un mejor manejo del agua en la región	Compensación Sistema ambiental y socioeconómico se ven beneficiados al poder utilizar de forma sustentable el agua.
	Economía y población	Benéfico: Generación de empleo	Requerimiento de personal para la operación y mantenimiento de las instalaciones del proyecto	Compensación Población beneficiada por la operación y mantenimiento que les permitirá generar un ingreso.

Fuente: elaboración propia.

VI.2 Impactos residuales

El impacto residual se define como aquel efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

La duración de los impactos identificados tendrán una estancia breve en el sistema ambiental así como también a corto y mediano plazo, sin embargo los impactos identificados en el capítulo 5 se reducen permitiendo una integración al sistema.

Los impactos residuales considerados se presentan en la Tabla siguiente:

Tabla 14. Impactos Residuales

Impacto	Medio Receptor	Plazo Del Impacto (Tiempo)
Modificación en las características fisicoquímicas del suelo	Suelo	Indefinido-mínimo
Calidad visual	Paisaje	Indefinido-mínimo
Eliminación de arboles	Vegetación	Indefinido- mínimo
Generación de residuos	Economía y población	Operación y abandono

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla anterior se consideran los impactos residuales más significativos, el suelo y el paisaje son los principales elementos ambientales afectados pero mínimamente.

La generación de residuos de la operación y abandono representa un impacto residual importante por lo tanto es deber del supervisor cumplir con la disposición correcta.

Se implementará y ejecutará un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental, el cual tendrá como objetivos, el seguimiento y control de los impactos identificados en el capítulo V, así como de las medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En virtud de que se trata de un residencial, que se desarrolla dentro de una zona impactada por las actividades turísticos, habitacionales y de vías de comunicación se prevé que la construcción y operación del mismo no provocara modificaciones sustanciales al ambiente.

VII.1 Pronóstico del escenario

Durante la construcción y operación del Residencial, se genera un benéfico ambiental y socioeconómico, esto como consecuencia de que se realizaran reforestaciones, se mantendrá la capacidad de infiltración de agua, así como se trataran las aguas residuales que se generen de las casas, para evitar las descargas de aguas residuales a los predios y al sub suelo, ya que las aguas tratadas serán reutilizadas para el riego de las áreas verdes y reutilizada en los servicios de la casa club, con lo cual, se disminuye el consumo de agua potable. Por otro lado se generaran empleos para la comunidad, durante la construcción y en la operación y mantenimiento del residencial.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Con el objeto de asegurar la vigilancia oportuna y eficaz, la administración del Proyecto deberá elaborar un Programa de seguimiento para medidas preventivas, de mitigación y de compensación, en el cual se establezca un sistema calendarizado que garantice el cumplimiento de las indicaciones de las medidas contenidas en este estudio de impacto ambiental; así como las que resulten como consecuencia de la evaluación que se haga, por parte de las autoridades.

Asegurando así que éste, como Promovente y constructor, cumpla con el paquete de medidas y por componente señalados y en su caso, con las medidas que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales haya instruido observar en la resolución emitida, luego de la Evaluación de los impactos ambientales que aquí se describieron.

El mecanismo de vigilancia de cumplimiento, podrá consistir en la presentación de informes semestrales ejecutivos durante el proceso de preparación del sitio y construcción, sobre el cumplimiento y aplicación de cada medida de mitigación específica por componente y cuáles y porque, aquellas que no han sido aplicadas. Contabilizar el número de medidas aplicadas al término y durante la operación de la obra pretendida en contraste al número de medidas propuestas.

Los objetivos de dicho plan podrían enumerarse como sigue:

- Seguimiento de impactos residuales e imprevistos que se produzcan tras el comienzo del proyecto, así como afectaciones desconocidas, accidentales, indirectas, etc.
- Base para la articulación de nuevas medidas en función de la eficacia y eficiencia de las medidas correctoras pertinentes que aparezcan en el estudio.
- Fuente de datos para futuros estudios de impacto ambiental.

La retroalimentación del programa de vigilancia ambiental con el promovente consiste en la reconsideración de objetivos, si no ha habido efectos se puede decidir eliminar actividades del plan de seguimiento, para reducir costos o se pueden incluir revisiones para impactos no previsivos.

El responsable de dar seguimiento a este programa de vigilancia será el Promovente del Proyecto.

De tal forma, las medidas a considerar para el cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental son:

Desarrollo de Programas de Entrenamiento

Para la etapa de preparación y construcción:

1. Los caminos internos deben permitir el drenaje natural del agua;
2. Adoptar las medidas necesarias para evitar derrames de combustible;
3. Presentar el programa de trabajo con la calendarización respectiva en los 60 días siguientes después de haber iniciado las obras de desmonte, con volúmenes y el respectivo programa de rescate;
4. Realizar las medidas necesarias para el control de la erosión y estabilización de cortes y taludes;
5. Mantener el equipo en buen estado y con personal capacitado;
6. Restaurar y limpiar los sitios afectados por la construcción;
7. Al término de las obras retirar los escombros de material de construcción;
8. Instalar letrinas portátiles durante la construcción para todo el personal (al menos 1 por cada 20 personas) y hacer una adecuada disposición de los residuos generados;
9. Durante la transportación de materiales cubrirlos con lonas húmedas para evitar la dispersión de polvos;
10. Mantener húmedos los materiales para evitar dispersión de polvos;
11. Vigilar que el movimiento de equipos y materiales se realice dentro de las áreas correspondientes;
12. Contar con una adecuada señalización para la población para evitar accidentes en el lugar. Queda prohibido en esta etapa:
 - a. derribar vegetación fuera de la manifestada;

- b. descargar aguas residuales domésticas a cielo abierto;
- c. abandonar el instalar infraestructuras o campamentos fuera de las áreas propuestas;
- d. instalar campamentos permanentes fuera del área autorizada;
- e. dejar fragmentos de rocas susceptibles de deslaves;
- f. derramar combustibles o lubricantes;
- g. la apertura de nuevas vías de acceso diferentes a las descritas en los documentos.
- h. Capturar o extraer cualquier especie faunística durante todas las etapas del proyecto.

13. Manejo de residuos sólidos urbanos y de construcción:

- a. Colocación de contenedores en distintos puntos del frente de obra, con tapa y en adecuadas condiciones de funcionamiento.
- b. Cubrimiento de ruta de recolecta de esos residuos por parte de la instancia municipal correspondiente.
- c. Identificación de banco de tiro autorizado en caso de requerirse (incluir verificación de autorización) y condiciones de realización del tiro del material de cortes y residuos de construcción (aunque de acuerdo a las condiciones de la zona, no se prevé material sobrante producto del desmonte, despalme y cortes.

14. Manejo de aguas residuales y residuos peligrosos:

- a. Colocación de sanitarios portátiles con mantenimiento periódico. Retiro total al finalizar la obra.

Durante la Operación y Mantenimiento:

- 1. Supervisar que el suministro de energía eléctrica, agua potable y drenaje cumplan con los requisitos de diseño y funcionamiento.
- 2. Desarrollar y aplicar un Reglamento Especial para habitantes que regule su comportamiento con respecto a las áreas verdes y manejo de residuos.

Programas de vigilancia ambiental

Programas para la protección y/o conservación de la fauna y flora silvestre

En el área no fueron identificadas especies de flora con status; se tomó como referencia para la identificación de especies la lista de especies en riesgo descrita en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

Durante los trabajos de campo no se observaron madrigueras, zonas de anidamiento o de apareamiento de las especies presentes en el predio, se

considera que durante los trabajos de construcción se tendrá un alejamiento de las especies.

1. Programa para la conservación de especies de fauna

De acuerdo con la información de campo se registraron cinco especies incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010. Para las cuales se tomarán en cuenta las medidas pertinentes para su reubicación

No se propone llevar a cabo un programa de rescate de especies de fauna debido a que no fueron observadas y que al ser una zona alterada, la fauna ya fue ahuyentada.

2. Programa para la limpieza del sitio

Una vez concluidos los trabajos, el promotor retirará de la obra todos los materiales producto de las excavaciones, despalmes y eliminación de la vegetación forestal.

Así mismo se deben asegurar de no dejar residuos sólidos generados por el personal que laborara durante el proyecto, (residuos de comida, personales, etc.).

3. Programa de reforestación

Este programa se propone como una medida de mitigación al impacto causado, siendo necesario que se realice con especies nativas o adaptadas a la región. La reforestación debe hacerse dentro del predio y en áreas forestales que no tengan una densidad mínima de plantas de 1,600 árboles/hectárea, es importante que se realice durante la temporada de lluvias para asegurar el establecimiento.

La reforestación está contemplada en realizarse al inicio de la temporada de lluvias, la cual se realizara en una relación de 1:10 por cada árbol derribado, que para el proyecto se contempla única mente 22 árboles.

4. Programa de monitoreo

El programa de monitoreo será acorde a mencionado en párrafos anteriores con el fin de prevenir la contaminación del agua, la erosión del suelo o el deterioro de la flora y la fauna. Después de la temporada de lluvias se evaluará el porcentaje de sobrevivencia de la reforestación, también se tomarán datos respecto a la existencia de residuos sólidos y sobre la correcta puesta en marcha de las medidas de mitigación.

La información recabada se usara para proponer recomendaciones que permitan un ajuste a los proyectos subsecuentes.

VII.3 Conclusiones

- En el PDUM del municipio de Valle de Bravo, el proyecto se localiza en una zona forestada B (ZFB).
- La generación de residuos sólidos domésticos se reduce a bolsas de plástico, latas de aluminio, botellas de PET y residuos orgánicos de los trabajadores.
- Se requiere de la instalación de la Planta de tratamiento de Aguas residuales en el predio para poder reutilizar las aguas residuales, previo tratamiento, para regar áreas verdes y/o utilizarla en los servicios de la casa club.
- Se realizara una reforestación en una relación de 1:10 árboles, utilizando especies de la región, como medida de compensación por la remoción de 22 árboles.
- Todos los impactos generados en el proyecto son reversibles.
- En el caso del suelo, los impactos son permanentes por la existencia de las estructuras de las instalaciones y las calles y avenidas.
- De acuerdo con la matriz de impactos, el proyecto resulta ser medio negativo igual a -137.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

- 8.1.1 Anexo Fotográfico
- 8.1.2 Videos No se incluyen
- 8.1.3. Listas de flora y fauna
- 8.1.4. Matriz de Leopold

VIII.2 Otros anexos

- 8.2.1 Documentos legales

VIII.3 Glosario de términos

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Área Urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15, 000 habitantes. En estas áreas se asientan, la administración pública, el comercio organizado y la industria, presenta algunos de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Desarrollo Sostenible: Procura satisfacer las necesidades del presente sin hipotecar las de las generaciones venideras. Debemos hallar un medio de solucionar los problemas sociales y medioambientales de hoy y aprender a vivir de manera sostenible.

Desarrollo urbano: Proceso de adecuación y ordenamiento, a través de la planeación del medio urbano, en sus aspectos físicos, económicos y sociales; implica además de la expansión física y demográfica, el incremento de las actividades productivas, la elevación de las condiciones socioeconómicas de la población y mejoramiento del medio ambiente y el mantenimiento de las ciudades en buenas condiciones de funcionamiento.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. Un huracán o un sismo pueden provocar impactos ambientales, sin embargo el instrumento Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se orienta a los impactos ambientales que eventualmente podrían ser provocados por obras o actividades que se encuentran en etapa de proyecto (impactos

potenciales), o sea que no han sido iniciadas. De aquí el carácter preventivo del instrumento.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que se ejecutan para evitar los efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las acciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema económico (incluidos en los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Plan Nacional de Desarrollo 2013 -2018
- Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de México (2005-2011)
- Modelo de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca Valle de Bravo – Amanalco
- Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca en el Territorio del Estado de México
- Plan de Desarrollo Urbano Municipal de Valle de Bravo vigente.
- Modificación del Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de México MOETEM (2006).
- NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.
- Regiones Terrestres Prioritarias de México, CONABIO.
- Regiones Hidrológicas Prioritarias de México, CONABIO.
- Carta Topográfica E14A46, Escala 1: 50 000. INEGI 1999.
- Carta Edafológica E14A46, Escala 1: 50 000. INEGI 2001.
- Carta Geológica E14A46, Escala 1: 50 000. INEGI 2001.
- Carta de Vegetación y Uso Actual del Suelo E14A46, Escala 1: 50 000. INEGI 2001.
- Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI 2011.

ANEXOS

ANEXO LEGAL

ANEXO MECÁNICA DE SUELO

ANEXO MATRIZ DE LEOPOLD

ANEXO INVENTARIO FORESTAL

ANEXO FOTOGRAFICO

ANEXO PLANOS DEL PROYECTO Y CARTOGRÁFICOS